DIE NATURWISSENSCHAFTEN

BEGRÜNDET VON A. BERLINER UND C. THESING

UNTER BESONDERER MITWIRKUNG VON
ERICH v. HOLST

HERAUSGEGEBEN VON
ERNST LAMLA

BEIRAT:

J. BARTELS · E. BEDERKE · H. BROCKMANN · P. TEN BRUGGENCATE · A. BUTENANDT · C. W. CORRENS
H. J. DEUTICKE · R. GRAMMEL · O. HAHN · R. HARDER · M. HARTMANN · W. HEISENBERG · A. KÜHN
H. MARTIUS · R. W. POHL · W. WEIDEL

ORGAN DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN
ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

47. JAHRGANG — HEFT 24 (ZWEITES DEZEMBERHEFT) — 1960

INHALT

BERICHTE — Seite

Tätigkeitsbericht der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. für die Zeit vom 1. 4. 1958 bis 31. 3. 1960 . . . 553

KURZE ORIGINALMITTEILUNGEN

Wachstum und oxydative Phosphorylierung. Von A. Meyer . 600

Nachweis des Piezoeffektes am Eis. Von A. Deubner, R. Heise und K. Wenzel . . . 600

Viskosität der Thymus-Desoxyribonukleinsäure in röntgenbestrahlten Ratten. Von U. Hagen . . . 601

Über den Gehalt säurelöslicher Phosphorverbindungen in Thrombocyten von Schweinen, Rindern und Hunden. Von E. Weber und R. Freitag . . . 601

Lipase Activity in the Thoracic Muscles of the Beetle (*Heliocopris Bucephalus*. Fabr). Von J. C. George und N. M. G. Bhakthan . . . 602

Über die Wirkung von Tryptophan-Belastung per os auf andere freie Aminosäuren in Urin und Serum des Menschen. Von A. Mex und F. Vogel . . . 603

Cytochemische Untersuchungen an Selachier-Blutzellen. Von F. Fey . . . 604

Elektronenmikroskopische Befunde an der quergestreiften Skelettmuskulatur bei spinal bedingter Muskelatrophie. Von W. Wechsler und H. Hager . . . 604

Vergleichende Prüfung von Tabakrauch-Kondensaten Benzpyren und Tabak-Extrakt auf carcinogene Wirkung an Ratten. Von H. Druckrey, D. Schmähl, H. Beuthner und F. Muth . . . 605

Zur Kapazität UV-bestrahlter E. coli B/r-Bakterien für T1-Phagen, die mit UV verschiedener Wellenlänge inaktiviert wurden. Von W. Eckart, W. Eschke und R. Wetzel . . . 606

Die Anfangsstadien des P^{32}-Einbaues in P-verarmten Hefezellen in Abhängigkeit von der P-Zufuhr. Von M. Ehrenberg . . 607

The Effects of Uptake of Certain Sugars and Amino Acids on the Cold Hardiness of Young Wheat Plants. Von H. J. Perkins und J. E. Andrews . . . 608

Cytology of an Inter-Sectional Hybrid in Oryza. Von S. V. S. Shastry, S. D. Sharma und D. R. Ranga Rao . . . 608

Aufhebung der Sterilität von „Transformer"-Männchen durch Erzeugung von Keimbahn-Mosaiken. Von S. Seidel . . . 609

Die Determination der Puppenfärbung bei *Vanessa urticae* L. Von D. Bückmann . . . 610

Ferntastsinn und Strömungssinn beim augenlosen Höhlenfisch *Anoptichthys Jordani* Hubbs und Innes im Vergleich zu einigen anderen Teleosteern. Von G. Hahn . . . 611

Rezeption hydrostatischer Drucke bei Fischen und ihre Mitwirkung an der Orientierung im Raum. Von E. Strotkoetter . . . 611

BESPRECHUNGEN

Stellar Populations. Hrsg. v. D. J. K. O'Connell. (Ref.: H. Elsässer) . . . 612

C. R. Noller: Lehrbuch der organischen Chemie. (Ref.: G. Hesse) . . . 612

E. L. Wollman et F. Jacob: La Sexualité des bactéries. (Ref.: W. Weidel) . . . 612

Berichtigung . . . 612

Vor kurzem erschien:

Psychologie der menschlichen Welt

Gesammelte Schriften

Von Professor Dr. Erwin Straus,
Lexington/Kentucky, USA

VIII, 426 Seiten Gr.-8°. 1960. Englische Broschur DM 32,—

(Mit 5 Schriften in englischer Sprache und 14 Schriften in deutscher Sprache)

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Begründet 1913 von *A. Berliner* und *C. Thesing*. 1934/35 herausgegeben von *H. Matthée*, 1936—1944 herausgegeben von *F. Süffert*, 1945—1949 herausgegeben von *A. Euchen*.

Beilage: „Mitteilungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte".

Bildet die Fortsetzung der „Naturwissenschaftlichen Rundschau", begründet 1886 und bis 1912 (Jahrgang 27) herausgegeben von *J. Bernstein*, *V. Meyer*, *B. Schwalbe*, *W. Sklarek* u. a. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Organ der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (bis 1948 Organ der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft).

Die „Naturwissenschaften" erscheinen zweimal monatlich. Bestellungen nimmt jede Buchhandlung und jedes Postamt entgegen. Preis vierteljährlich 15.— DM, für das einzelne Heft 3.— DM, zuzüglich Postgebühren. Für Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Studierende der Naturwissenschaften ermäßigt sich der Bezugspreis auf vierteljährlich 12.— DM zuzüglich Zustellgebühren. Lieferung läuft weiter, wenn nicht vier Wochen vor Quartalschluß abbestellt wird. Der Bezugspreis ist im voraus zahlbar.

Grundsätzlich dürfen nur Arbeiten eingereicht werden, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet. Mit der Annahme des Manuskripts und seiner Veröffentlichung durch den Verlag geht das Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder einschließlich des Rechts der photomechanischen Wiedergabe oder einer sonstigen Vervielfältigung an den Verlag über. Jedoch wird gewerblichen Unternehmen für den innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels e.V. und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens die Anfertigung einer photomechanischen Vervielfältigung gestattet. Wenn für diese Zeitschrift kein Pauschalabkommen mit dem Verlag vereinbart worden ist, ist eine Wertmarke im Betrage von DM 0.30 pro Seite zu verwenden. *Der Verlag läßt diese Beträge den Autorenverbänden zufließen.*

Sonderdrucke: Den Verfassern von Originalbeiträgen und Kurzen Originalmitteilungen stehen 75 Exemplare kostenfrei zur Verfügung.

Anschrift der Redaktion:
(20b) Göttingen, Jennerstr. 21, Tel. 59717

Anzeigen werden von der Anzeigenabteilung des Verlages (Berlin-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3, Fernsprecher 830301) angenommen. Die Preise wolle man unter Angabe der Größe und des Platzes erfragen.

Springer-Verlag
Berlin · Göttingen · Heidelberg

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Redaktionelle Hinweise

I. Allgemeines

1. Bei der Einsendung von Manuskripten an „Die Naturwissenschaften" bittet die Redaktion die Herren Autoren, stets im Auge zu behalten, daß die Zeitschrift in erster Linie den Wünschen und Interessen des weiten Kreises ihrer Leser zu dienen hat und daß daher ihnen gegenüber Sonderwünsche der Herren Autoren in bezug auf Inhalt, Form und Umfang ihrer Veröffentlichung zurücktreten müssen, falls die Redaktion dies für erforderlich hält.

2. Vor allem bittet die Redaktion, von der Einsendung von Aufsätzen Abstand zu nehmen, die nur für einen engbegrenzten Leserkreis verständlich und von Interesse sind und die daher in einer Fachzeitschrift ihren richtigen Platz haben. Ausnahmen bilden knapp gefaßte Schilderungen der Ergebnisse eben fertiggestellter Arbeiten; für diese ist die Rubrik „KOM" („Kurze Originalmitteilungen") vorgesehen. Wegen Platzmangels sind allerdings auch hier gewisse Einschränkungen nötig. In bezug auf den Inhalt: Angenommen werden können nur wirklich wichtige Arbeiten (z. B. keine bloßen Analogiearbeiten). In bezug auf den Umfang: Im Durchschnitt kann für eine einzelne KOM nur der Raum einer Spalte (etwa 1000 Silben) zur Verfügung gestellt werden.

3. Die KOM erscheinen „unter ausschließlicher Verantwortung der Autoren". Eine wissenschaftlich-kritische Stellungnahme der Herausgeber zu ihrem Inhalt erfolgt nicht. Die Redaktion prüft lediglich, ob ein genügendes Allgemein-Interesse vorliegt.

4. „Kurze Originalmitteilungen" aus dem englischen und französischen Sprachgebiet können in der Originalsprache veröffentlicht werden.

II. Spezielle Hinweise

Alle Sendungen und Zuschriften sind zu richten an:

Redaktion der Naturwissenschaften,
(20b) Göttingen, Jennerstr. 21, Tel. 59717.

In sämtlichen Fällen erhalten die Autoren eine Bestätigung über das Eintreffen von Manuskripten sowie über deren Annahme oder Ablehnung. In den Aufsätzen sind seltene und nur einem kleinen Leserkreis verständliche Fachausdrücke nach Möglichkeit zu vermeiden oder in einer Fußnote kurz zu erläutern. Literaturzitate sind fortlaufend zu numerieren; die angeführten Arbeiten werden dann in einem Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit zusammengestellt. Bei Erläuterungen des Textes durch Figuren ist überflüssiger Aufwand zu vermeiden. Figurenvorlagen für Strichätzungen sind so sorgfältig herzustellen, daß nach ihnen ohne weitere Rückfragen Reinzeichnungen angefertigt werden können. Diese werden zur Zeitersparnis den Autoren im allgemeinen nicht vorgelegt, sondern seitens der Redaktion kontrolliert.

Fotografische Abbildungen (Autotypien) können gebracht werden, soweit sachlich erforderlich. In vielen Fällen läßt sich jedoch das Wesentliche durch eine (leichter reproduzierbare) Zeichnung ebensogut zeigen.

Korrekturen

Die Autoren der Aufsätze, Berichte und Buchbesprechungen erhalten eine Fahnenkorrektur, deren umgehende Erledigung und Rücksendung erbeten wird.

Bei den KOM wird zur Beschleunigung des Erscheinens die Korrektur von Text und Abbildung von der Redaktion besorgt, soweit nicht der Autor bei Einsendung des Manuskriptes ausdrücklich den Wunsch äußert, diese Arbeit selbst vorzunehmen. Bei KOM ohne Figuren soll hierdurch das Erscheinen innerhalb 4 Wochen nach Eingang bei der Redaktion ermöglicht werden.

Besprechungsexemplare

Es wird gebeten, von der unverlangten Zusendung von Besprechungsexemplaren abzusehen und zunächst eine Anfrage an die Redaktion zu richten, die gegebenenfalls dann ein Exemplar anfordern wird. Für die Rückgabe unverlangter Besprechungsexemplare kann keinerlei Gewähr übernommen werden.

Kurzes Lehrbuch der anorganischen und allgemeinen Chemie

Von Dr. Gerhart Jander,
o. Professor an der Techn. Universität Berlin,
und Dr. Hans Spandau,
apl. Professor an der Techn. Hochschule Braunschweig

Sechste, neu bearbeitete Auflage. Unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. Kurt Heymann, Berlin
Mit 168 Abbildungen. XVI, 620 Seiten Gr.-8°. 1960. Ganzleinen DM 26,—

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

47. Jahrgang Heft 24 (Zweites Dezemberheft) 1960

Tätigkeitsbericht der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. für die Zeit vom 1. 4. 1958 bis 31. 3. 1960

Die Max-Planck-Gesellschaft gibt in dieser Zeitschrift jeweils nach Ablauf von zwei Jahren einen Tätigkeitsbericht. Dieser Bericht soll einen Überblick über die wissenschaftliche Arbeit der Institute vermitteln, während die übrigen Geschehnisse in den Jahrbüchern sowie in den „Mitteilungen aus der Max-Planck-Gesellschaft" veröffentlicht worden sind. Eine kurze Zusammenfassung über die allgemeinen wesentlichen Veränderungen und Ereignisse sei jedoch auch diesem Bericht vorangestellt. Die Zusammensetzung der Organe der Gesellschaft ist nach dem Stand vom 1. 10. 1960 wiedergegeben.

Als Präsident wurde Prof. Dr. ADOLF BUTENANDT neu gewählt. Prof. Dr. OTTO HAHN ist auf eigenen Wunsch aus diesem Amt ausgeschieden. Prof. HAHN wurde zum Ehrenpräsidenten ernannt.

Vizepräsidenten sind Prof. Dr. HANS DÖLLE, Prof. Dr. RICHARD KUHN und Prof. Dr.-Ing. CARL WURSTER.

Der Verwaltungsrat besteht aus dem Präsidenten, den Vizepräsidenten sowie Dr. HERMANN REUSCH (Schatzmeister), Prof. Dr. WERNER HEISENBERG, Dr. HERMANN PÜNDER und Dr. OTTO BENECKE (Geschäftsführendes Mitglied).

Dem Senat gehören folgende Mitglieder an:

Dr. h. c. HERMANN J. ABS, Dr. GEORG ANDERS, Prof. Dr.-Ing. SIEGFRIED BALKE, Prof. Dr. HANS BAUER, Dr. OTTO BENECKE, KARL BLESSING, Dr. h. c. WILLY BRANDT, Prof. Dr. ADOLF BUTENANDT, Dr. WILHELM CONRAD, Prof. Dr. HANS DÖLLE, Dr. KLAUS DOHRN, Prof. Dr. WALTHER GERLACH, Ehrensenator Prof. Dr. THEO GOLDSCHMIDT, Dr. h. c. ADOLF GRIMME, Dr. FRITZ GUMMERT, Prof. Dr. ULRICH HABERLAND, Ehrensenator Prof. Dr. OTTO HAHN, Ehrensenator Prof. Dr. MAX HARTMANN, Prof. Dr. HERMANN HEIMPEL, Prof. Dr. WERNER HEISENBERG, Prof. Dr. GERHARD HESS, Prof. Dr. KARL MARIA HETTLAGE, Dr. HANS KERSCHBAUM, Prof. Dr. WERNER KÖSTER, Dr.-Ing. E. h. HEINRICH KOST, Prof. Dr. RICHARD KUHN, Prof. Dr. GUNTHER LEHMANN, Dr. HERMANN PÜNDER, Prof. Dr. BORIS RAJEWSKY, Dr. HERMANN REUSCH, WILLI RICHTER, Prof. Dr. KARL SCHMID, Ehrensenator Prof. D. Dr. GEORG SCHREIBER, ERICH SELBACH, Dr. ERNST TELSCHOW, Prof. Dr. JOACHIM TIBURTIUS, Prof. Dr. FERDINAND C. A. TRENDELENBURG, RICHARD VOIGT, Ehrensenator Prof. Dr. Dr. OTTO WARBURG, Prof. Dr. FRANZ WEVER, Dr.-Ing. HERMANN WINKHAUS, Prof. Dr.-Ing. KARL WINNACKER, Prof. Dr.-Ing. CARL WURSTER, Prof. Dr. KARL ZIEGLER.

Besonders erwähnt sei, daß auf Grund der Neufassung des § 12 der Satzung unserer Gesellschaft dem Senat zwei Vertreter der Bundesregierung und drei von der Ländergemeinschaft benannte Länderminister angehören.

Im Berichtszeitraum fanden zwei Hauptversammlungen statt und zwar am 30. Mai 1958 in Hannover in Anwesenheit des Bundeskanzlers mit dem Festvortrag von Prof. Dr. MAX v. LAUE, Direktor und Wissenschaftliches Mitglied des Fritz-Haber-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft über „MAX PLANCK",

und am 4. Juni 1959 in Saarbrücken in Anwesenheit des Bundespräsidenten mit dem Festvortrag von Prof. Dr. HANS DÖLLE, Direktor und Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für ausländisches und internationales Privatrecht über „Probleme der Rechtsvereinheitlichung".

Die Vortragsveranstaltungen wurden fortgesetzt am 17. Februar 1960 in Braunschweig mit einem Vortrag von Professor Dr. ERICH A. MÜLLER, Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Arbeitsphysiologie, zum Thema „Die körperliche Leistungsfähigkeit in Beruf und Sport",

und am 30. März 1960 in Freiburg mit einem Vortrag von Prof. Dr. ERICH v. HOLST, Direktor und Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Verhaltensphysiologie mit einem Vortrag zum Thema „Die Dynamik tierischer Triebe".

Der Max-Planck-Gesellschaft gehören zur Zeit 40 Institute und Forschungsstellen an.

In Heidelberg wurde ein Max-Planck-Institut für Kernphysik errichtet. Direktor ist Prof. Dr. WOLFGANG GENTNER.

Die Forschungsstelle für Kulturpflanzenzüchtung wurde zum Institut erhoben. Der Leiter der bisherigen Forschungsstelle, Prof. Dr. REINHOLD v. SENGBUSCH, wurde zum Direktor des Instituts ernannt.

Als Nachfolger von Prof. v. LAUE wurde Prof. Dr. RUDOLF BRILL als Direktor des Fritz-Haber-Instituts in Berlin berufen. Direktor des Max-Planck-Instituts für Eisenforschung wurde an Stelle des wegen Erreichens der Altersgrenze ausgeschiedenen Prof. Dr. FRANZ WEVER Prof. Dr. WILLY OELSEN. Prof. Dr. GERD PETERS, o. Professor an der Universität Bonn, hat die Berufung zum Leiter der selbständigen Abteilung für Neuropathologie der Deutschen Forschungsanstalt für Psychiatrie (Max-Planck-Institut) angenommen. Dr. WOLFGANG BEERMANN folgte einem Ruf an das Max-Planck-Institut für Biologie und übernahm die Direktion der ehemaligen Abteilung Kühn, die jetzt seinen Namen trägt. Prof. Dr. ERNST SCHÜZ ist auf seinen Antrag von seinen Aufgaben als Leiter der Vogelwarte Radolfzell (vormals Rossitten) entbunden worden, nachdem die Vogelwarte als Abteilung in das Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie eingegliedert worden ist.

Folgende selbständige Abteilungen wurden an Instituten neu errichtet: Am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung eine Abteilung Strahlenchemie, Leiter: Prof. Dr. GÜNTHER O. SCHENCK, am Max-Planck-Institut für Metallforschung die Abteilung Prof. Dr. ALFRED SEEGER, am Max-Planck-Institut für Eiweiß- und Lederforschung die Abteilung für Röntgenstrukturforschung, Leiter: Prof. Dr. WALTER HOPPE, am Max-Planck-Institut für Chemie (Otto-Hahn-Institut) eine kernphysikalische Abteilung, Leiter: Prof. Dr. HERMANN WÄFFLER.

An den Instituten und Forschungsstellen standen am Ende des Berichtsabschnitts rund 3000 Planstellen für Angestellte und Arbeiter zur Verfügung, wovon 840 Planstellen auf Wissenschaftler, nämlich Direktoren, Abteilungsleiter und Assistenten entfielen.

Die Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlern und den Wissenschaftsorganisationen des In- und Auslandes konnte weiter intensiviert werden. Zahlreiche ausländische Wissenschaftler arbeiteten an den Max-Planck-Instituten. Ausländischen Delegationen konnte bei Besuchen ein Einblick in die Arbeit der Gesellschaft vermittelt werden. Ebenso war es zahlreichen Mitarbeitern der Max-Planck-Institute möglich, im Ausland durch den Besuch von Kongressen oder durch vorübergehende Arbeiten an Instituten weitere Erfahrungen zu sammeln.

Den Wissenschaftlern der Gesellschaft stehen ständige Arbeitsplätze bei der Zoologischen Station in Neapel, in der Biologischen Station in Lunz und bei der Hochalpinen Forschungsstation Jungfraujoch zur Verfügung. Mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft wurde eine neue Sonnenbeobachtungsstation in Locarno errichtet, die gemeinsam von der Universität Göttingen und dem Max-Planck-Institut für Aeronomie betrieben wird.

Die moderne Forschungsentwicklung und die in ihr begründeten strukturellen Veränderungen bringen neue Probleme. Aus dem Größenwachstum der Forschungseinrichtungen auf allen mit der Kernforschung zusammenhängenden Gebieten sind die neuen Aufgaben in erster Linie sichtbar geworden. Die Art der Bewältigung dieser Aufgaben ist auch für die Max-Planck-Gesellschaft von größter Bedeutung. Sie hält es grundsätzlich für erforderlich, künftig auch solche Forschungseinrichtungen und solche Forschungsvorhaben in ihren Betreuungskreis aufzunehmen, die ihrem Volumen nach über dem der herkömmlichen Institute der Gesellschaft liegen.

Aerodynamische Versuchsanstalt e.V. in der Max-Planck-Gesellschaft z.F.d.W.

Göttingen, Bunsenstr. 10, Tel. 23651/7.

Direktor: Prof. Dr. HERMANN SCHLICHTING.

Weiteres wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. ALBERT BETZ.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 22, nichtständig 4.

Im Berichtszeitraum stellte der Direktor des Instituts, Prof. SCHLICHTING, das Manuskript der dritten Auflage seines Buches „Grenzschicht-Theorie" fertig, die 1958 erschienen ist. Im Jahre 1959 erschien im Band VIII des Handbuchs der Physik der Beitrag „Entstehung der Turbulenz" von H. SCHLICHTING.

Von dem zweibändigen Werk: H. SCHLICHTING und E. TRUCKENBRODT „Aerodynamik des Flugzeuges" ist der erste Band 1959 erschienen und der zweite Band im Druck. Als weitere Buchveröffentlichungen erschienen von F. W. RIEGELS: „Aerodynamische Profile" (1958) und von A. BETZ: „Einführung in die Theorie der Strömungsmaschinen" (1959).

Auf Einladung der Royal Aeronautical Society London hielt der Institutsdirektor am 26. 11. 1959 in London die Dritte Lanchester Gedächtnis-Vorlesung über „Some Developments in Boundary Layer Research in the Past Thirty Years".

Abteilung Theoretische Aerodynamik

(Dr. FRIEDRICH-WILHELM RIEGELS)

Auf dem Gebiet der reibungsfreien inkompressiblen Strömung ist die Berechnung der Druckverteilung von Profilgittern mit stark gewölbten dicken Profilen, wie sie besonders bei Turbinen vorkommen, nunmehr in befriedigender Weise möglich geworden. Diese Aufgabe ist gelöst worden durch Zurückführung der Integralgleichung für die Geschwindigkeitsverteilung auf drei lineare Gleichungssysteme mit je 36 Unbekannten, deren Koeffizientenberechnung und Auflösung mit Hilfe des elektronischen Rechenautomaten IBM 650 der AVA durchgeführt wird.

An Tragflügeln treten bei schallnaher Anströmung Verdichtungsstöße auf. Theoretisch muß man sich in diesem Gebiet weitgehend mit Näherungslösungen begnügen. Dabei war es bisher nicht gelungen, für die Lage des Verdichtungsstoßes theoretisch begründete Annahmen zu treffen. Eine im vergangenen Jahr durchgeführte Untersuchung führte nun auf ein physikalisches Kriterium, das zu berechnen gestattet, an welcher Stelle des Profils der Verdichtungsstoß zu erwarten ist.

Bei der Theorie der turbulenten Grenzschichten treten zu den schon von der inkompressiblen Strömung her bekannten Einflußgrößen Druckverteilung, Wandrauhigkeit, Dichte und Zähigkeit bei kompressibler Strömung als weitere die Temperatur außerhalb der Grenzschicht und die Temperaturverteilung an der Wand hinzu. Bei hohen Geschwindigkeiten und größerem Wärmeübergang — bei Über- und besonders bei Hyperschallgeschwindigkeiten — wird dadurch das bekannte Prandtlsche Ähnlichkeitsgesetz an der Wand wesentlich beeinflußt, wie amerikanische Messungen an turbulenten Grenzschichten bei Hyperschallgeschwindigkeiten gezeigt haben. In einer eingehenden Studie wurde versucht, diesen Einfluß theoretisch zu erfassen.

In dem 1959 in Betrieb gekommenen 3 m-Windkanal sind inzwischen Druckverteilungs- und Nachlaufmessungen sowie Strömungsbeobachtungen an einem Deltaflügel durchgeführt worden. Außerdem wurden Drei- und Sechskomponentenmessungen an verschiedenen Modellen für die Industrie durchgeführt.

In den letzten Jahren wurden mehrfach Messungen an Flügelprofilen bei kleinen Reynolds-Zahlen, genauer im Reynolds-Zahl-Bereich zwischen 20000 und 400000 vorgenommen. Auch der Einfluß von Änderungen am Flügelprofil durch Turbulenzerreger vor oder an der Nase und veränderter Oberflächenbeschaffenheit wurde ermittelt. Dabei konnten interessante Beobachtungen über das Abreißen und Wiederanspringen und das Auftreten von laminaren Ablöseblasen gemacht werden.

Zur Ergänzung von theoretischen Untersuchungen über Grenzschichten mit Absaugung längs einer unendlich ausgedehnten ebenen Wand mit konstanter Außenströmung bei gleichmäßig verteilten Absaugeelementen (Schlitze oder Löcher) wurden experimentelle Untersuchungen im Grenzschichtwindkanal durchgeführt. Dabei wurden die Art der Absaugewand, die Druckverteilung längs der Wand und die Absauge-Mengenbeiwerte variiert.

Um die theoretischen und experimentellen Ergebnisse über Flügel mit Grenzschichtabsaugung im Großversuch zu bestätigen, sollen auch Flugversuche durchgeführt werden. Als Versuchsflugzeug ist zunächst der Motorsegler RW 3 benutzt worden. In der Berichtszeit konnte ein Muster dieses Flugzeuges beschafft und zunächst ohne Absaugung im Fluge vermessen werden.

Abteilung Experimentelle Aerodynamik

(Dr. HUBERT LUDWIEG)

Der intermittierende Hochgeschwindigkeitswindkanal mit 0,75 × 0,75 m Düsenquerschnitt und einem Mach-Zahlbereich von 0,4 bis 0,95 wurde weiter ausgebaut. Zur Durchführung von Drei- und Sechs-Komponentenmessungen wurden verschiedene Strain-Gauge-Waagen entwickelt. Zur Durchführung von Druckverteilungsmessungen wurde ein besonders schnell anzeigendes Vielfachmanometer gebaut. Eine Überschallverstelldüse für den Machzahlbereich von 1,25 bis 2,5, die in den gleichen Kanal eingebaut werden soll, ist im Bau.

Zur Ergänzung der Versuchsanlagen ist mit dem Bau eines stationären Transsonik-Kanals mit 1 × 1 m Querschnitt begonnen worden. Der Geschwindigkeitsbereich dieses Kanals reicht von der Mach-Zahl 0,4 bis zur Mach-Zahl 2,0. Die Antriebsleistung beträgt etwa 12000 kW. Damit kann man bei der maximalen Mach-Zahl einen Ruhedruck von etwa 1 ata erreichen. Bei kleineren Mach-Zahlen ist der maximale Ruhedruck wesentlich höher. Der Meßstrahl dieses Kanals ist mit perforierten Wänden umgeben, welche es bei richtiger Dimensionierung gestatten, auch Messungen mit Anström-Geschwindigkeiten in der Nähe der Schallgeschwindigkeit durchzuführen. Um auch Messungen im hohen Mach-Zahlbereich von 1,25 bis 2,0 ausführen zu können, ist dieser Kanal ebenfalls mit einer Überschallverstelldüse ausgerüstet.

Zur Erprobung der Meßstrecke dieses Kanals wurde zunächst ein Modell dieser Meßstrecke im Modellmaßstab 1:4,5 gebaut, das an die Kesselanlage des intermittierenden Hochgeschwindigkeitskanals angeschlossen wurde. An diesem Modellkanal werden zur Zeit Messungen über die Geschwindigkeitsverteilung in der Meßstrecke durchgeführt.

Im Hochgeschwindigkeitswindkanal 0,75 × 0,75 m² wurden umfangreiche Drei-Komponentenmessungen an fünf verschiedenen Flügeln (Rechteckflügel, Trapezflügel, Dreieckflügel, Pfeilflügel und Parabelflügel) im Mach-Zahlbereich von 0,4 bis 0,95 durchgeführt. Das Ziel dieser Untersuchungen war der Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit den Ergebnissen der linearisierten Theorie. Hierbei ergab sich im Gültigkeitsbereich der Theorie eine gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Messung. Darüber hinaus gaben die Messungen auch außerhalb des Gültigkeitsbereiches der Theorie (Mach-Zahlen in der Nähe von 1) noch einwandfreie Ergebnisse und lieferten außerdem den von der reibungsfreien Theorie nicht erfaßten Widerstand.

Darüber hinaus wurden im Hochgeschwindigkeitskanal umfangreiche Drei- und Sechs-Komponentenmessungen an Flugzeugmodellen im Auftrage der Industrie durchgeführt.

In einer Gittermeßstrecke, die an die Vakuumanlage des Hochgeschwindigkeitswindkanals angeschlossen ist, wurden Untersuchungen über den Einfluß der Kompressibilität auf die Leistung einer bestimmten Gitteranordnung durchgeführt.

Im Zusammenhang mit geplanten Messungen an Rotationskörpern wurde an einem Verfahren zur theoretischen Berechnung der Druckverteilung an Rotationskörpern gearbeitet. Eine weitere theoretische Arbeit befaßte sich mit der Stabilität der Strömung in einem zylindrischen Ringraum. Für diese Strömung wurde ein Kriterium für die Stabilität der reibungsfreien, ausgebildeten Ringraumströmung mit schraubenförmigen Stromlinien für den allgemeinen Fall der wirbelbehafteten Strömung mit einem Gesamtdruckgradienten in radialer Richtung abgeleitet.

Außer diesen Arbeiten wurden noch eine große Anzahl von experimentellen Untersuchungen im Auftrage der Industrie durchgeführt. Diese Untersuchungen befaßten sich mit den verschiedenartigsten Strömungsproblemen, z. B. Rauchbeseitigung an einer Brücke, durch Wind angeregte Schwingungen an einem Sendemast, Wetterführung in einem Bergwerk, Belüftung von Industriehallen, Druckrückgewinn im Austrittsgehäuse eines großen Radialgebläses, Strömungswiderstand in einem Schalldämpfer, Strömungswiderstand im Ansaugschacht einer Schiffsgasturbinenanlage, Eichmessungen der verschiedensten Strömungsmeßgeräte.

Abteilung Aeroelastizität

(Prof. Dr.-Ing. HANS GEORG KÜSSNER)

Die Theorie des schwingenden Tragflügelprofils endlicher Dicke wurde auf beliebige instationäre Profilbewegungen übertragen. Es wurden Formeln für den Druck an der Profiloberfläche und numerische Werte für die Integrale über den Druck erhalten. Um den Anschluß der Theorie an Messungen zu verbessern, wurde die Kutta-Bedingung derart modifiziert, daß der Ablösepunkt der reibungsfreien Strömung sich um die Hinterkante herum hin- und herbewegen kann. Zur experimentellen Prüfung dieser Theorie im Windkanal wurde eine Meßanordnung konstruiert.

Schlanke Flugzeugflügel und -rümpfe können elastomechanisch durch Balken ersetzt werden. Um die Eigenschwingungen solcher beliebiger Ersatzbalken näherungsweise zu berechnen, wurde das Ritz-Galerkinsche Verfahren angewandt, und es wurden die Fehler dieses Verfahrens gegenüber der exakten Lösung im Falle des homogenen Balkens ermittelt.

Der schwingende homogene Balken mit zusätzlichen Einzelmassen und elastischen Unterstützungen wurde unter verschiedenen Annahmen berechnet und mit eigenen Messungen verglichen. Dabei wurde die Methode der Bestimmung des Energieinhalts des schwingenden Systems durch Frequenzverschiebung geprüft und als recht genau befunden, wenn die Frequenz- und Amplitudenmessungen hinreichend genau sind.

Es wurde ein allgemeines Rechenverfahren entwickelt, um nichtlineare Kraft-Weg-Diagramme der Flugzeugstruktur bei aeroelastischen Stabilitätsuntersuchungen zu berücksichtigen.

Um Standschwingungsversuche auch an größeren Flugzeugen durchführen zu können, wurden mehrere elektrodynamische Erreger für 25 kg Kraftamplitude gebaut. Zur Stromversorgung wurde ein Transistor-Gleichspannungsverstärker von 400 W Leistung entwickelt, der phasentreu bis zur Frequenz Null arbeitet. Ferner wurden elektrodynamische Relativaufnehmer, Integriergeräte, Vektorkomponentenmesser und Netzanschlußgeräte gebaut, und es wurde ein Meßwagen zur Beförderung aller für den Standschwingungsversuch benötigten Geräte beschafft. Diese Geräte und verbesserte Verfahren des Standschwingungsversuchs wurden an einem nicht mehr flugfähigen zweimotorigen Flugzeug MD 312 geprüft, das zu diesem Zweck in einer großen Halle der AVA ständig zur Verfügung steht.

Es wurden mehrere Standschwingungsversuche an neuen Flugzeugmustern bei den Herstellerwerken durchgeführt, deren Ergebnisse zur Beurteilung der Lufttüchtigkeit dieser Flugzeuge dienten.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 1; **1959** III Nr. 1.

Max-Planck-Institut für Aeronomie

Lindau über Northeim (Han.), Tel. Katlenburg 283 u. 512.

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. WALTER DIEMINGER.

Direktor des Instituts für Stratosphären-Physik: Prof. Dr. JULIUS BARTELS.

Direktor des Instituts für Ionosphären-Physik: Prof. Dr. WALTER DIEMINGER.

Weiteres wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. ALFRED EHMERT.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. ERWIN SCHOPPER.

Institut für Stratosphären-Physik

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden am 30. 4. 1960: ständig 7, nichtständig 3.

Kosmische Strahlung. Die Registrierungen wurden in Weissenau (bis 31. 3. 59), in Lindau und auf dem Hafelekar bei Innsbruck weitergeführt und durch größere Serien von Ballonaufstiegen ergänzt. Es wurden eindeutige, dauernd bestehende Zusammenhänge zwischen den Variationen der Primärstrahlung und den Registrierungen der verschiedenen Sekundärkomponenten gemessen und für diese Variationen ein gemeinsamer verantwortlicher Parameter gefunden. Dieser kann als eine elektrische Spannung der Erde und ihrer Umgebung gegen den fernen Raum angegeben werden. Sie schwankt von 10^9 Volt im Sonnenflecken-Minimum bis $3 \cdot 10^9$ Volt bei stärkster Sonnentätigkeit und beschreibt die Hauptvariation aller Registrierungen auf der Erde. Zusätzliche solare, d.h. im Sonnensystem beschleunigte Strahlung wurde mehrfach gemessen, unter anderem auch mittels Ballonmessungen in Energiebereichen, welche in unseren Breiten nicht erwartet wurden.

Atmosphärisches Ozon. Eine große Serie von Aufstiegen mit der optisch arbeitenden Ozonradiosonde wurde durch Aufstiege in Belgisch Kongo und in Norwegen ergänzt. Der Hauptanteil der Ozonschicht wurde in den Tropen oberhalb 26 km Höhe, in polaren Breiten unterhalb von 20 km Höhe gemessen. In mittleren Breiten wechselt der Typus je nach der Luftführung im Rahmen der Großwetterlage. Solche Messungen erschließen die großräumige Zirkulation. In Amerika werden umfangreiche Messungen mit der im Institut entwickelten Ozonradiosonde aufgenommen. Die Absorptionskoeffizienten des Ozons wurden unter besonderer Berücksichtigung chemischer Nebenreaktionen neu bestimmt.

Gefrierkerne und Aerosol. Die laufenden Registrierungen des Gefrierkerngehaltes der bodennahen Luft mit automatisch laufenden Mischwolkenkammern bestätigten in Weissenau die früher schon gefundenen Zusammenhänge mit den Luftmassentypen. In Lindau erwiesen sich solche Messungen als mit den gleichen Methoden zunächst nicht durchführbar, da ein um 100 bis 1000mal größere Verseuchung der Luft mit künstlichen Gefrierkernen vorliegt. Durch Filterung von Luft wurden Zinn-, Silber- und Cu-Mengen bis zu $1\,\gamma/m^3$ nachgewiesen. Die künstlichen Gefrierkerne stammen aus Hüttenbetrieben. Messungen zur Untersuchung ihrer Verbreitung wurden aufgenommen.

Atmospherics und Langwellenausbreitung. Die Registrierungen der Blitzstrahlung und der Feldstärke von Langwellensendern wurden fortgesetzt und verbesserte Peilanlagen zur gleichzeitigen Registrierung des Blitzortes entwickelt, so daß die ebenfalls mit großer Zeitauflösung registrierten Wellenformen der Blitzstrahlung voll ausgewertet werden können.

Satelliten. Die Peilungen von Sputnik III auf 20 MHz wurden in Zusammenarbeit mit der Firma Telefunken bis zu seinem Verglühen weitergeführt. Es wurden markante Variationen der Ausbreitungsbedingungen oberhalb der F_2-Schicht und erhebliche Schwankungen der Abbremsung des Satelliten festgestellt. In 200 km Höhe verursachen Einbrüche solarer Korpuskelstrahlung Luftdichtezunahme bis zu 30%. In 1000 km Höhe sind danach Luftdichtevariationen im Verhältnis $1 : > 100$ zu erwarten.

Luftelektrizität. Mit der im Institut entwickelten Feldstärken-Radiosonde wurde bei etwa 100 Aufstiegen und Fesselballonmessungen der Verlauf des luftelektrischen Feldes gemessen und gefunden, daß der Verlauf in der Stratosphäre den theoretischen Erwartungen entspricht und zur Angabe der Spannung der Ionosphäre Messungen in der Troposphäre genügen. — An der Nordseeküste wurden Schwankungen der elektrischen Feldstärke bis zu 100% bei Seewind registriert. — Weitere Untersuchungen betrafen die Ladungsbildung bei der Anlagerung bzw. dem Verdampfen von Wasser am Aerosol.

Institut für Ionosphären-Physik

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 7, nichtständig 5.

Das Institut setzte die Beobachtungsreihen, die im Internationalen Geophysikalischen Jahr (I.G.J.) durchgeführt wurden, auch während der Internationalen Geophysikalischen Cooperation (I.G.C.) 1959 in fast unvermindertem Umfang fort. Die Station Tsumeb/Südwestafrika wurde erst ein Jahr später als ursprünglich beabsichtigt, nämlich am 31. Dezember 1959, geschlossen und abgebaut. Die Beobachtungsergebnisse rechtfertigen den Einsatz in vollem Umfang. So gelang es erstmalig, den Reflexionskoeffizienten der Ionosphäre im Frequenzbereich zwischen 350 und 1600 kHz als Funktion der Tageszeit zu bestimmen. Die Schwankungen von Tag zu Tag sind wesentlich größer als erwartet. Vergleiche mit den Messungen anderer Stationen längs des 10. Meridians Ost ergaben Aufschlüsse über die Breitenabhängigkeit von Störungen der F2-Schicht bei Korpuskulareinbrüchen. Bisher unerkannte Besonderheiten der F1-Schicht in niederen Breiten konnten festgestellt werden. Der Teil des Programms, der sich mit der Ausbreitung elektrischer Wellen zwischen Deutschland und Südafrika beschäftigt, soll auf einer Station des Service Météorologique im Kongo fortgesetzt werden. Bei einem Besuch im März 1960 konnten technische und organisatorische Fragen der Zusammenarbeit geklärt werden.

Die Beobachtungen auf der Station der Finnischen Akademie der Wissenschaften in Sodankylä/Nordfinnland werden auch über das Ende des I.G.J. hinaus unverändert fortgesetzt. Die dort eingesetzten Geräte werden sowohl für Senkrecht-

lotung der Ionosphäre als auch für Fernübertragungsversuche zwischen Finnland und Deutschland benützt. Diese Strecke ist besonders interessant, weil sie teilweise durch die Polarlichtzone verläuft. Es konnten Ausbreitungswege festgestellt werden, die erheblich von der klassischen Anschauung abweichen. Hierbei war die enge Zusammenarbeit mit den längs der Strecke liegenden schwedischen Ionosphärenstationen sehr förderlich. Neu in Angriff genommene Feldstärkeuntersuchungen auf dieser Strecke ergaben unter anderem, daß bei der bisherigen Ausbreitungstheorie die Reflexionseigenschaften der Ionosphäre zu stark idealisiert wurden.

Wesentliche Fortschritte wurden erzielt in der Methodik der Bestimmung der wahren Höhe der Ionosphärenschichten. Sie wurde soweit ausgebildet, daß nunmehr längere Zeitreihen reduziert werden können. Eine Untersuchung von wahren Höhenänderungen während magnetischer Baistörungen ergab Vertikalgeschwindigkeiten in der F2-Schicht von 120 km/Std. Aus der Aufwärtsbewegung während der Störung konnte auf die elektrische Leitfähigkeit, aus der Abwärtsbewegung nach dem Abklingen auf die Neutralgasdichte geschlossen werden.

Die Absorption elektrischer Wellen in der Ionosphäre wird laufend nach zwei Methoden untersucht. Bei der einen wird die Amplitude senkrecht reflektierter Impulse gemessen, bei der anderen die Feldstärke eines 250 km entfernten Senders. Es ergaben sich deutliche Unterschiede, die eine Verfeinerung der bisherigen Theorie erheischen. Für die Automatisierung der Feldstärkemessungen wurde eine Apparatur entwickelt, die auf der neuerrichteten Außenstelle in Holzerode eingesetzt wird.

Für die Fortsetzung der Rückstreu- und Fernübertragungsversuche wurde eine Außenstelle 1 km östlich von Lindau errichtet. Das Antennensystem für Sendung und Empfang wird von 17 Masten von je 32 m Höhe getragen. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen wurden verbesserte Geräte entwickelt, die Beobachtungen zwischen 4 und 45 MHz gestatten. Die Anlagen können voraussichtlich im Herbst 1960 in Betrieb genommen werden.

Das Institut stand Anfang 1960 mit 112 anderen Ionosphärenstationen im Beobachtungsaustausch. Die Veröffentlichung der Beobachtungen im I.G.J. in Buchform ist in Vorbereitung.

Die Untersuchungen über metereologische Einflüsse auf die Ultrakurzwellenausbreitung wurden fortgesetzt. Hierzu mußten geeignete meteorologische Meßgeräte neu entwickelt werden.

Neu aufgenommen wurde die Untersuchung der Beugung von Ultrakurzwellen an Bergkanten.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 2; **1959** III Nr. 2.

Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie

Dortmund, Rheinlanddamm 201, Tel. 25255—56.

Direktor: Prof. Dr. GUNTHER LEHMANN.

Weiteres Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. E. A. MÜLLER.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. OTTO GRAF, München.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 16, nichtständig 4.

Erste Physiologische Abteilung

(Leiter: Prof. Dr. GUNTHER LEHMANN)

Eine Vergleichsuntersuchung zwischen mechanisierten und nichtmechanisierten Bergbaubetrieben ergab, daß die Mechanisierung nicht nur zu einer Leistungssteigerung, sondern auch zu einer erheblichen Minderung der körperlichen Beanspruchung in der Zeiteinheit führt. Diese Minderung der Beanspruchung ist so erheblich, daß sie durch die zweifellos vorhandene Steigerung der Aufmerksamkeitsleistung und der nervösen Belastung nicht kompensiert wird.

Bei einer Betriebsuntersuchung in Postscheckämtern handelte es sich um die arbeitsphysiologische Gestaltung einer körperlich leichten, aber hohe Aufmerksamkeit erfordernden Geschwindigkeitsarbeit. Die Messung der Pulsfrequenz bei diesen körperlich sehr leichten Arbeiten erwies sich als ein recht brauchbares Maß für den psychischen Spannungszustand, unter dem die Arbeit erfolgt. Das Ergebnis dieser Untersuchungen sind zahlreiche größere und kleinere Verbesserungsvorschläge.

Untersuchungen an schwer arbeitenden Frauen in der Industrie ergaben, daß dem durchschnittlichen Dauerleistungsmaximum von 2000 kcal/Tag bei Männern ein solches von 1500—1600 kcal/Tag bei Frauen entspricht. Dieser Wert wird zwar nur von sehr wenigen berufstätigen Frauen erreicht, ergibt sich jedoch bei Hinzuziehung der Energieverbrauchswerte für die täglich zusätzlich geleistete Hausarbeit. Untersuchungen an weiblichen landwirtschaftlichen Arbeitskräften, die den ganzen Jahresablauf umfaßten, führten zu übereinstimmenden Resultaten hinsichtlich der oberen Grenze der Belastbarkeit der Frau.

Um nähere Aufschlüsse über die bei Schwerarbeit unter Hitzebedingungen auftretenden Blutverschiebungen zu erhalten, wurden Untersuchungen über die PAH- und Inulin-Clearance durchgeführt mit dem Ergebnis, daß eine wesentliche Verminderung der Nierendurchblutung festgestellt wurde.

Untersuchungen über den Gehalt des Blutes an einzelnen Phosphatfraktionen und über das Verhalten der Nebennierenrindenhormone und der Zitronensäure im Blut führten zu einer weiteren Klärung der Frage des Wirkungsmechanismus der UV-Bestrahlung in bezug auf die Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Eine Blitzlampe ermöglicht es, die erforderliche UV-Bestrahlungsdauer zu reduzieren. Die Prüfung der physiologischen Wirkung dieser Blitzlampe auf die Leistungsfähigkeit zeitigte bislang keinen von der Wirkungsweise der bisher üblichen Lampen abweichenden Befund.

An 1000 Arbeitern in verschiedenen Stahlwerken durchgeführte Untersuchungen über die Lärmeinwirkung ergaben, daß statistisch signifikant gewisse klinische Symptome bei Lärmarbeitern häufiger auftreten. Auch bei konstitutionell stabilen Menschen führt eine Dauerlärm allmählich zu psychischen Veränderungen, die sich auf das menschliche Zusammenleben in Familie und Betrieb nachteilig auswirken. Bei körperlicher Schwerarbeit vermag die Lärmeinwirkung die Durchblutung der Haut, die unter dem Einfluß der Arbeit gesteigert wird, nicht mehr zu verändern, wohl aber bei leichten und mittelschweren Arbeiten. Die Ton*höhe* hat keinen Einfluß auf den Grad der vegetativen Reaktionen; diese sind aber um so stärker, je breiter bei gleicher Lautstärke das Frequenzband ist. Bei Kindern im Alter von 3—6 Jahren ist ein Einfluß des Lärms auf die Hautdurchblutung noch nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Im Alter von 6—8 Jahren ist er teilweise vorhanden, jedoch schwächer als bei Erwachsenen; im Alter von 8—12 Jahren dagegen ist der Reaktionstyp der Erwachsenen voll ausgebildet.

Bei Einwirkung von Vibrationen wurde das schwingungsmechanische Verhalten der Wirbelsäule studiert, wobei sich ergab, daß die Schwingungsbeanspruchung der einzelnen Wirbel in Abhängigkeit von der Frequenz sehr verschieden ist.

Zweite Physiologische Abteilung

(Leiter: Prof. Dr. ERICH A. MÜLLER)

Neuere Untersuchungen zur Frage der Dauerleistungsgrenze führten zu dem Ergebnis, daß recht regelmäßig 30% einer Leistung, die man maximal 3 min ausführen kann, 8 Std ohne sichtbare Ermüdung durchgeführt werden können. Dabei hält sich die Pulsfrequenz auf einer Höhe, die etwa 30 Schläge/min über der Ruhepulsfrequenz liegt. Eine Zunahme der Ruhepulsfrequenz um 30 Schläge/min kennzeichnet also mit auffallender Regelmäßigkeit bei allen Menschen die sog. Dauerleistungsgrenze.

Untersuchungen zur Frage der zumutbaren Leistung bei statischer Muskelarbeit führten zu einer allgemeingültigen Formulierung, mit deren Hilfe sich der erforderliche Erholungszuschlag exakt bestimmen läßt. Für statische Arbeit liegt die Dauerleistungsgrenze bei 15% der Maximalkraft. Mit zunehmender Kraft, aber auch mit zunehmender Dauer steigt bei statischer Arbeit die Ermüdung nicht linear, sondern exponentiell an, wobei der Faktor dieser Exponentialgleichung in bezug auf die Dauer der Arbeit größer ist als in bezug auf die Kraft.

Theoretisch ergab sich die Folgerung, daß bei der Muskelarbeit zwei Ermüdungs- und Erholungsvorgänge ineinandergreifen, die sich auch in der Pulszahl widerspiegeln. Der eine führt zu einer raschen Ansammlung von Stoffen, die die Arbeit hemmen, in der Erholungspause aber sehr rasch wieder beseitigt werden. Wird durch geeignete Pausenanordnung diese Ansammlung von Stoffen wieder rückgängig gemacht, so entsteht eine zweite Form der Ermüdung, der wahrscheinlich eine Erschöpfung der disponiblen Energiespeicher zugrunde liegt und die daher nur sehr langsam wieder rückgängig gemacht werden kann.

Die Tendenz der Untersuchung der Leistungsfähigkeit ging dahin, zu möglichst einfachen Meßmethoden zu gelangen. Es wurden Korrelationen zwischen der Größe $\frac{1}{\text{LPI}}$, die die Leistungsfähigkeit kennzeichnet, und einer Reihe anderer physiologischer, leicht meßbarer Größen festgestellt. Zum Beispiel ergab sich zwischen $\frac{1}{\text{LPI}}$ und Armkräften eine Korrelation von 0,72 bis 0,74, zwischen $\frac{1}{\text{LPI}}$ und Körpergewicht eine solche von 0,73.

Die Steuerung des Kreislaufs und der Atmung durch die Größe des Stoffwechsels wurde nach kybernetischen Prinzipien untersucht und die dabei gewonnene Modellvorstellung im Tierversuch auf ihre Gültigkeit geprüft. Zur künstlichen Beatmung von Versuchstieren wurde ein Gerät entwickelt, das automatisch die erforderliche Beatmung nach dem Bedarf des Tieres regelt.

Mit Unterstützung durch das Bundesministerium für Arbeit wurden die Untersuchungen über Beinprothesen von Oberschenkelamputierten fortgesetzt. Das Kunstbein muß 1 cm kürzer sein als das Normalbein, um die optimal möglichen Bedingungen beim Gehen herzustellen. Durch systematisches Training ist es möglich, eine Verbesserung des Trainingszustandes nicht nur des erhaltenen Beines, sondern auch des Beinstumpfes zu erzielen, wobei meist eine einzige täglich ausgeführte maximale Kontraktion der betreffenden Muskeln ausreicht.

Bei schwerer körperlicher Arbeit unter warmen Umgebungsbedingungen liegt bei geringem Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Hauttemperatur um so niedriger, je schwerer die Arbeit ist. Es wurde ein Infrarot-Radiometer entwickelt, mit dem die von der Haut abgegebene infrarote Strahlungsenergie gemessen und damit indirekt die Hauttemperatur bestimmt werden kann. Zur Eichung von Radiometern wurde ein Strahlungsnormal entwickelt.

Im Zusammenhang mit Untersuchungen über Strahlungsschutz gelang es, eine Formel aufzustellen, mit deren Hilfe es möglich ist, die Strahlungsschutzwirkung verschiedener Einrichtungen vorauszuberechnen.

Psychologische Abteilung
(Leiter: Dr. Heinz Schmidtke)

Es wurde angestrebt, aus Versuchen mit multiplen Wahlreaktionen und solchen über Grenzleistungen der psychomotorischen Koordination zu einer Modellvorstellung über den Vorgang der zentralen Ermüdung zu gelangen. Die Ergebnisse zeigten, daß ein Handlungsvollzug um so anfälliger gegen Ermüdung wird, je größer dessen Strukturierungs- oder Ordnungsgrad ist, d.h. in je größerem Umfange subcorticale Integrationsprozesse erforderlich sind. Im Rahmen dieser Untersuchung konnte der seit mehreren Jahrzehnten als Regel beobachtete Anstieg der Reaktionszeit mit dem Logarithmus der Anzahl der Wahlmöglichkeiten für geübte Versuchspersonen nur bis zu 10 Wahlmöglichkeiten bestätigt werden. Bei größerem n gelten andere Beziehungen.

In zahlreichen Veröffentlichungen wurde behauptet, daß die Variation der Fusionsbreite der Augen in Beziehung zur Ermüdung sowohl infolge muskulärer als auch zentraler Beanspruchung steht. Die von uns durchgeführten Labor- und Betriebsuntersuchungen konnten die vertretenen Behauptungen nicht stützen. Die Ursachen der erheblichen Divergenzen zwischen unseren Befunden und den Angaben anderer Autoren werden in einer unzureichenden statistischen Auswertung jenes Materials gesehen.

Bei der Kennzeichnung des Arbeitsablaufes durch kürzere und längere Pausen beschränkte man sich bisher auf Pausen von mehr als 3/100 bis 4/100 min. Kürzere Pausen bis herunter zu 1/100 min wurden jetzt durch Filmaufnahmen erfaßt. Es zeigte sich, daß ein erheblicher Anteil der Gesamtpausenzeit auf diese allerkürzesten Unterbrechungen entfällt, die deshalb besonders wesentlich sind, weil das Gesetz, daß eine Pause relativ um so wirkungsvoller ist, je kürzer sie ist, sicher bis zu Zeiten von weniger als 1/100 min Gültigkeit hat, nämlich bis zu der Zeit, die erforderlich ist, eine Kapillare mit frischem Blut zu füllen.

Um festzustellen, ob die für körperliche Arbeit gefundenen Regeln über die Bedeutung von Kurzpausen auch für psychomotorische Leistungen mit hoher Aufmerksamkeitsbelastung Geltung haben, wurden entsprechende Untersuchungen durchgeführt. Sie sind besonders für die Verkehrsberufe von praktischer Bedeutung.

Angeregt durch die zunehmende Verbreitung der Systeme vorbestimmter Zeiten in der Industrie als Grundlage für Arbeitsplanung und Vorgabezeitermittlung wurde untersucht, in welchem Umfange derartige aus Elementarzeiten für Grundbewegungs- und Arbeitselemente aufgebaute „synthetische" Auftragszeiten dem ganzheitlichen Arbeits- und Bewegungsablauf gerecht werden können. Die experimentellen Befunde bestätigten die Erwartung, daß Teilzeiten nicht wie mathematische Größen addiert oder subtrahiert werden können und daß die Verwendung derartiger Systeme für Zwecke der Lohnfindung bei Akkordarbeiten u.U. zu größeren Fehlern führen kann.

Im Rahmen von Untersuchungen über die Sehanforderungen in der Präzisionsindustrie wurden 1858 Arbeitskräfte aus drei verschiedenen Betrieben auf ihre Sehleistung geprüft. Die individuellen Visusdaten wurden mit dem individuellen Arbeitserfolg korreliert und diejenigen visuellen Komponenten bestimmt, die für die jeweiligen Arbeitsplatzgruppen leistungsentscheidende Bedeutung haben. Es konnte gezeigt werden, daß der Faktor der binokularen Nahsehschärfe für einzelne Arbeitsplatzgruppen der Präzisionsindustrie bis zu 64% leistungsbestimmend ist.

Bibliotheca Hertziana (Max-Planck-Institut)

Rom, Palazzo Zuccari, Via Gregoriana 28, Tel. 673368.

Direktor: Prof. Dr. Franz Graf Wolff Metternich.

Weiteres Wissenschaftliches Mitglied: Dr. Ludwig Schudt.

Auswärtige Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. Harald Keller, Frankfurt, Prof. Dr. Rudolf Wittkower, New York.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 8, nichtständig 1.

Die Besucherzahl der Bibliothek blieb gegenüber der 1957/58 erreichten Höhe von 26 täglichen Besuchern mit 28 in 1958/59 bzw. 22 in 1959/60 im wesentlichen konstant. Die Zahl der Dauergäste betrug 294 in 1958/59 bzw. 281 in 1959/60. Der hohe Anteil der nicht deutschen ständigen Besucher von 63 bzw. 71% in den beiden vergangenen Jahren veranschaulicht die Bedeutung der Bibliotheca Hertziana als Forschungsstätte von internationaler Geltung für den von ihr betreuten Bereich der italienischen, d.h. insbesondere der römischen Kunstgeschichte.

Die der Photoabteilung des Institutes seit 1956/57 angegliederte „Fototeca dell'Unione di arte postantica romana", die im wesentlichen vom internationalen Verband der historischen, archäologischen und kunsthistorischen Institute in Rom finanziert wird und auf dem Teilgebiet der nachantiken römischen Kunst eine möglichst vollständige photographische Dokumentation anstrebt, wurde weiter systematisch ausgebaut. So konnten z.B. sämtliche im Handel befindlichen Photographien römischer Paläste erworben werden. Eine entsprechende Aktion in bezug auf die römischen Kirchen ist noch in der Durchführung.

Die wissenschaftlichen Besichtigungen behandelten die „Römische Palastarchitektur vom 15. bis 17. Jahrhundert" (1958/59) und die „Raumprobleme des Kirchenbauens im römischen Hochbarock" (1959/60).

In den wissenschaftlichen Sitzungen sprachen 1958/59 sieben Gäste, davon ein ausländischer Kunsthistoriker sowie zwei Angehörige des Institutes; 1959/60 sieben Gäste; in den öffentlichen Vorträgen 1958/59 vier Gäste und ein Mitglied des Institutes; 1959/60 fünf Gäste, davon ein ausländischer Kunsthistoriker.

Als neue Einrichtung führte das Institut in den Oktober-Monaten der beiden vergangenen Jahre je einen 10tägigen Ferienkursus mit etwa 15 Teilnehmern durch. Diese für jüngere, bereits im Beruf tätige Kunsthistoriker sowie fortgeschrittene Doktoranden veranstalteten Kurse haben den Zweck, durch Führungen zu den Kunstdenkmälern und deren Analyse einen Einblick in bestimmte Bereiche der römischen Kunstgeschichte zu vermitteln. Bei der Auswahl der Themen: „Römische Sakralbaukunst von 1450–1620" (1958) und „Römische Palastarchitektur im 16. und 17. Jahrhundert" (1959) wurden solche Gegenstände bevorzugt, denen eine entwicklungsgeschichtlich bedeutsame Stellung im Hinblick auch auf die anderen europäischen Länder zukommt.

Von Institutsmitgliedern wurden weiter bearbeitet oder neu begonnen: Untersuchungen zur alttestamentlichen Ikonographie im frühen Mittelalter, Forschungen zur Baukunst der Normannen und Hohenstaufen in Süditalien, Studien zur mittelalterlichen Bauplastik in Mittelitalien, Proportionslehren bei L. B. ALBERTI, Studien zum römischen Palastbau der Hochrenaissance, über die Baugeschichte von St. Peter im Zeitalter der Renaissance und des Barock, Untersuchungen über die Ornamentik innerhalb der römischen Stukkaturen der Mitte und zweiten Hälfte des 16. Jh., der Architekt Giacomo della Porta sowie Einzeluntersuchungen zur Architektur des späten 16. und beginnenden 17. Jh., der Kaiserzyklus des Palazzo Mattei in Rom, Pietro da Cortona als Architekt und angrenzende Fragen der Architektur des 17. Jh. in Italien, Studien zur Darstellung der Göttin Minerva in der italienischen Kunst. Kunstliteratur (Filippo Titi).

Inzwischen erschienen: Band 8 des Römischen Jahrbuches, Die Italienreisen im 17. und 18. Jahrhundert von LUDWIG SCHUDT sowie eine Arbeit von FRANZ GRAF WOLFF METTERNICH, die in den Actes du XIXe Congrès International d'Histoire de l'Art unter dem Titel: Unité et variations de l'Art du XVIIIe siècle dans le sud de l'Allemagne et la Rhénanie veröffentlicht wurde. Band 9 des Römischen Jahrbuches ist im Manuskript abgeschlossen. Unmittelbar vor der Drucklegung stehen die folgenden Bände, die im Rahmen der Veröffentlichungsreihe Römische Forschungen der Bibliotheca Hertziana vom Institut herausgegeben werden: HELLMUT HAGER, Die Anfänge des italienischen Altarbildes; Untersuchungen zur Entstehungsgeschichte des toskanischen Hochaltarretabels. STEPHAN WAETZOLDT, Die Kopien des 17. Jahrhunderts nach Mosaiken und Wandmalereien in Rom. KARL LAMB, Die Villa d'Este in Tivoli. HANNO HAHN, kommissarischer Referent des Institutes für Süditalienforschung, hat das Manuskript zu einem Buch über die Stauferburgen in Süditalien abgeschlossen, das im Laufe dieses Jahres außerhalb der amtlichen Publikationsreihen erscheinen wird (ed. C. H. Boehringer und Sohn, Ingelheim).

Mitglieder und Freunde der Bibliotheca Hertziana haben dem Direktor des Institutes, Prof. Dr. FRANZ GRAF WOLFF METTERNICH, dem Oberbibliothekar Dr. LUDWIG SCHUDT und dem Gedenken des verstorbenen ehemaligen Direktors, Prof. Dr. LEO BRUHNS, eine Festschrift gewidmet, die sich gegenwärtig im Druck befindet und in Wien unter dem Titel „Miscellanea Bibliothecae Hertzianae" veröffentlicht wird (2 Bände mit insgesamt 44 Beiträgen).

Im akademischen Jahr 1959/60 war der Direktor Präsident der Unione Internazionale degli Istituti di Archeologia, Storia e Storia dell'Arte in Roma.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 4; **1959** III Nr. 4.

Max-Planck-Institut für Biochemie

München 15, Goethestr. 31, Tel. 594261.

Direktor: Prof. Dr. ADOLF BUTENANDT.

Weiteres Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. HEINZ DANNENBERG.

Auswärtige Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. HANS VON EULER-CHELPIN, Stockholm, Prof. Dr. WALTER SCHOELLER, Konstanz.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 15, nichtständig 32.

Ausländische Gäste 6.

Auf dem Gebiet der *Insektenwirkstoffe* gelang nach annähernd 20jährigem Bemühen die Isolierung und Reindarstellung des geschlechts- und artspezifischen *Sexuallockstoffs des Seidenspinners* Bombyx mori in Form des kristallisierten 4'-Nitro-azobenzol-carbonsäure-esters (12 mg aus 500000 Duftdrüsen). Die Konstitution des Lockstoffs konnte durch seine UV- und IR-Spektren, durch Hydrierung und durch oxydativen Abbau des Esters gesichert werden; es handelt sich um ein Hexadecadien-(10,12)-ol-(1), in welchem die konjugierten Doppelbindungen wahrscheinlich cis-trans-Konfiguration einnehmen. Damit ist erstmalig Einblick in den Bautypus der Sexuallockstoffe der Schmetterlinge gewonnen worden (A. BUTENANDT, R. BECKMANN, D. STAMM und E. HECKER).

Das duftende Sekret der Blattschneiderameise, das als Schreck- und Warnstoff zur Alarmierung der „Soldaten" und möglicherweise auch der Wegmarkierung dient, wurde chromatographisch in zahlreiche Komponenten aufgetrennt. Als Hauptbestandteil erwies sich der damit im Tierreich erstmalig nachgewiesene *Aldehyd Citral* (A. BUTENANDT, B. LINZEN und M. LINDAUER).

In der Bearbeitung des Problems, durch welche stofflichen Komponenten des *Weiselfutters* eine Larve der *Honigbiene* Apis mellifica zur Königin determiniert wird, konnte ein wesentlicher Fortschritt erzielt werden. Es gelang, eintägige Arbeiterinnenlarven im Thermostaten unter Ausschaltung der natürlichen Brutpflege durch Verfüttern von Weiselzellenfuttersaft („Gelée royale") zu vollwertigen Königinnen aufzuziehen. Damit ist bewiesen, daß allein der Futtersaft die Determination auslöst, und ein Weg zur Isolierung der determinierenden Faktoren gezeigt. — Die chemische Bearbeitung des Bienenfuttersaftes konzentrierte sich zunächst auf den Inhaltsstoff „Biopterin". Dieses ist im Weiselzellenfuttersaft in einer von der Jahreszeit unabhängigen Konzentration von etwa 300 γ/g enthalten, während es im Futter der Arbeiterinnenlarven während der Vollentwicklung des Bienenvolkes nur in Spuren vorkommt; erst nach Umstellung auf die Winterruhe steigt der Gehalt an (maximal 100 γ/g). Durch Verfüttern radioaktiv markierten Biopterins an Königinnen- und Arbeiterinnenlarven konnte gezeigt werden, daß das Biopterin in allen Entwicklungsstadien unverändert bleibt; es wird gerichtet in die Pharyngealdrüsen eingebaut. Ausschließlich diese Drüsen sezernieren den Futtersaft, wie sich aus dem quantitativen Vergleich verschiedener Bestandteile des Futtersaftes und der Drüse [vor allem Biopterin und der für Bienenfuttersäfte charakteristischen 10-Hydroxy-decen-(2)-säure] ergab (H. REMBOLD und G. HANSER).

In der bei Insekten und niederen Tieren weitverbreiteten Farbstoffklasse der Ommochrome (Ommatine und Ommine) konnte die Konstitutionsaufklärung der Ommatine *Rhodomatin* und *Ommatin D* abgeschlossen werden: beide Farbstoffe sind Derivate des Dihydroxanthomatins, dessen chromophores System bei Rhodomatin durch Glucose, bei Ommatin D durch Schwefelsäure fixiert ist (A. BUTENANDT, E. BIEKERT, N. KOGA, B. LINZEN, H. KÜBLER und P. TRAUB).

Mit Hilfe neu entwickelter chromatographischer Verfahren zur Reindarstellung der Ommatine und ihrer quantitativen Analyse im Mikromaßstab konnte die *Ommochrombildung bei Insekten in verschiedenen Stadien der Entwicklung* verfolgt und ihre Verbreitung im Tierreich studiert werden (A. BUTENANDT, E. BIEKERT, B. LINZEN und H. KÜBLER.) — Aus Wanderheuschrecken wurden neue Farbstoffe isoliert, deren Zugehörigkeit zu den Ommochromen durch Einbauversuche mit ^{14}C-Tryptophan bewiesen wurde (B. LINZEN).

Zur Ermittlung der chemischen Konstitution des *Ommins* wurden in der Reihe der Phenoxazone und Triphendioxazine weitere Untersuchungen angestellt, wobei der Verlauf der Phenoxazon-Synthese aus o-Aminophenolen und Hydroxychinonen aufgeklärt werden konnte (A. BUTENANDT, E. BIEKERT, W. SCHÄFER, G. v. WETTSTEIN und E. HÄRLE).

Die *Chemie der 1,4-Oxazinone-(2)*, ihrer Dihydroderivate und anderer sich von ihnen ableitender Heterocyclen wurde weiter erschlossen. Einige Benzo-1,4-oxazinone erwiesen sich in vitro als hoch tuberkulostatisch wirksam (E. BIEKERT, J. SONNENBICHLER und H. KÖSSEL; Zusammenarbeit mit der Deutschen Forschungsanstalt für Tuberkulose). — Zur Synthese von α-Aminosäuren und ihren Derivaten wurde ein neues Verfahren ausgearbeitet, bei welchem CH-aktive Verbindungen nach Art der Mannich-Reaktion mit sekundären Aminen und Glyoxylsäure kondensiert wurden (E. BIEKERT und T. FUNCK).

In Pericardialorganextrakten von Crustaceen ist nach Versuchen von CARLISLE ein den Herzschlag regulierendes Hormon enthalten, bei welchem es sich auf Grund der chemischen Eigenschaften um eine dem Serotonin (5-Hydroxytryptamin) verwandte Verbindung, wahrscheinlich ein o-Dihydroxy-tryptamin, handelt. Zur Klärung dieses Problems wurde mit der Synthese von Dihydroxy-tryptaminen begonnen, die auch als mögliche Stoffwechselprodukte des Serotonins von allgemeinem Interesse sind. Als erste Verbindung dieses Typs wurde 5,6-Dihydroxy-tryptamin dargestellt. Es übt auf den isolierten Meerschweinchendickdarm, den Rattenuterus und den Rattenmagen qualitativ die gleiche Wirkung aus wie Serotonin, ist aber nur $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ so stark wirksam. Die Ergebnisse des Crustaceen-Testes stehen noch aus (H. SCHLOSSBERGER und H. KUCH).

Im Rahmen von Arbeiten über den *Stoffwechsel und die Proteinbindung phenolischer Steroide* (z. B. Östradiol) gelang es, p-Chinole als Stoffwechselprodukte von Phenolen nachzuweisen und zu synthetisieren. Damit wird die Hypothese von

der Entstehung von p-Chinolen aus p-Alkylphenolen im Stoffwechsel erstmalig bestätigt (E. HECKER, R. LATTRELL und G. NOWOCZEK).

Die Darstellung von Aminoanalogen natürlicher Östrogene, die für die *experimentelle Krebsforschung* von Interesse sind, gelang durch Aminierung des p-Chinols von Östradiol (E. HEKKER) oder durch die Einführung von Aminogruppen in $\Delta^{1,3,5(10)}$-4-Methyl-steroide, die durch Dienol-Benzol-Umlagerung geeigneter Steroide leicht zugänglich geworden sind. Die Dienol-Benzol-Umlagerung verläuft analog der Dienon-Phenol-Umlagerung, d.h. von $\Delta^{1,4}$-3-Keto-dien-steroiden ausgehend, gelangt man zu $\Delta^{1,3,5(10)}$-*4-Methyl*-steroiden, von $\Delta^{1,4,6}$-3-Keto-trien-steroiden zu $\Delta^{1,3,5(10)}$-*1-Methyl*-steroiden. Aromatisierungen dieser Art könnten für die Bildung aromatischer Kohlenwasserstoffe aus Steroiden im Stoffwechsel von Bedeutung sein (H. DANNENBERG, C. H. DOERING und H.-G. NEUMANN). Zu der für die *endogene* Krebsentstehung bedeutungsvollen Frage, ob krebserzeugende Kohlenwasserstoffe im Organismus aus Sterinen oder Steroiden entstehen können, wird der Stoffwechsel des Cholesterins bei Mäuseinzuchtstämmen mit verschiedener Belastung an Spontantumoren untersucht (H. DANNENBERG und P. SCHMIALEK).

In Untersuchungen über die *Proteinbiosynthese* in E. coli wurde das zellfreie System, in welchem ^{14}C-markierte Aminosäuren in Proteine eingebaut werden, in die wesentlichen Komponenten: aktivierendes Enzym, lösliche Ribonukleinsäure (sRNA) und Ribosomen, aufgeteilt. Die sRNA besteht im Mittel aus einer Kette von 62 Nukleotiden, und zwar je 12 Nukleotiden des Adenins und des Uracils und je 18 Nukleotiden des Guanins und des Cytosins sowie Adenosin am Beginn und Guanosin-3′,5-diphosphat am Ende der Kette. Die Ribosomen ließen sich zerlegen in hochmolekulare Ribosenukleinsäuren, ein stark basisches Protein (Molgewicht etwa 6000) und niedermolekulare Komponenten, darunter die Diamine Putrescin und Cadaverin (2,5% der Partikel) und einen an die Ribosenukleinsäuren gebundenen Komplex dieser Basen mit Aminosäuren. Eine in den Ribosomen enthaltene latente Ribonuclease spaltet nach Aktivierung mit wasserstoffbrücken-sprengenden Agentien (z.B. Harnstoff) die hochmolekularen Ribonukleinsäuren vom Ende der Kette her schrittweise in cyclische Nukleosid-2′,3′-phosphate. Putrescin und Cadaverin hemmen diese Aktivierung. — Die einzelnen Phasen des Einbauprozesses von Aminosäuren: Aminosäureaktivierung, Aminoacylierung der löslichen Ribosenukleinsäuren und der durch Ribosomen katalysierte Transfer der Aminoacylreste von Aminoacyl-sRNA in lösliche Proteine wurden näher untersucht. Die aminosäure-aktivierenden Enzyme sind an der Aminoacylierung der sRNA stöchiometrisch beteiligt. Durch Behandlung der sRNA mit Nitrit geht die Fähigkeit zur Aminoacylierung bereits bei Änderung eines Nukleotids in der Kette verloren. Überkreuzversuche mit Systemen aus E. coli und Rattenleber ergaben für diesen Fall absolute Speziesspezifität in der Aminoacylierung, dagegen keine Spezifität im Transferschritt. Letzterer benötigt weder ATP noch GTP noch lösliche Enzyme oder Faktoren aus dem Überstand (W. ZILLIG, D. SCHACHTSCHABEL, D. J. MCCORQUODALE, W. KRONE und H. D. HORN). — Die Aminoacyl-sRNA war als „energiereicher" und reaktionsfähiger Ester der Aminosäuren mit dem endständigen Adenosin der Nukleotidkette der sRNA erkannt worden. Mit Hilfe von Modellsubstanzen (Aminosäureester von cyclischen Alkoholen, Nuleosiden und Nukleotiden) wurde festgestellt, daß die hohe Reaktionsfähigkeit der Aminoacyl-sRNA vor allem auf induktiven Effekten der zur Esterbindung benachbarten Gruppen beruht, nämlich der cis-ständigen Hydroxylgruppe, des Sauerstoffs im Tetrahydrofuranring und möglicherweise des Substituenten am C-Atom 1 der Ribose. — Versuche, Ribosenukleinsäuren durch Chromatographie und Verteilung zu fraktionieren, chemisch zu modifizieren und partiell abzubauen, dienen dazu, Einblick in die Nukleotidsequenz von Ribosenukleinsäuren und damit in ihre Wirkungsspezifität zu erhalten (G. ZACHAU, W. KARAU, M. TADA und H. KOTAKE).

Eine weitere Arbeitsrichtung wurde mit Abbauversuchen von E. coli, *Bakteriophagen* und deren Wirtszellen aufgenommen. Die Fähigkeit des Systems Phage-Bakterienzelle zur Phagenreproduktion kann auch nach Protoplastierung der Wirtszellen oder nach teilweisem Abbau der infizierenden Phagen erhalten bleiben. Aus einem einfach gebauten Phagen wurde ein infektiöses Agens gewonnen, welches desoxyribonuklease-sensitiv ist. Vor allem elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigten, daß protoplastische Wuchsformen aus E. coli-Zellen im Gegensatz zu echten Protoplasten noch von Zellwandmaterial umgeben sind (P. H. HOFSCHNEIDER).

In Weiterführung der Arbeiten zur Bestimmung der Aminosäuresequenz der Proteinkomponente des menschlichen *Hämoglobins* konnte nach Auftrennung des Globins in seine Peptidketten (α- und β-Kette) eine Zuordnung der durch Trypsin-Spaltung des Globins erhaltenen Peptide zu den einzelnen Peptidketten erfolgen. Die Aminosäurezusammensetzung der einzelnen Spaltpeptide wurde nach der quantitativen Methode von STEIN und MOORE durchgeführt. Es konnten bisher insgesamt 280 Aminosäuren (von insgesamt etwa 290) des Globins erfaßt werden. Einen weiteren Einblick ergab die Spaltung des Globins sowie der einzelnen Peptidketten mit Chymotrypsin und Papain; auch diese Spaltpeptide wurden durch ihre Aminosäurezusammensetzung charakterisiert. Durch weitere fermentative Spaltung der tryptischen, chymotryptischen und peptischen Peptide konnte die relative Lage einer großen Anzahl von Spaltpeptiden innerhalb der beiden Peptidketten des Globins ermittelt werden. Gesichert ist die N-terminale Reihenfolge von 30 Aminosäuren der β-Kette. Dieser Bereich ist von besonderem Interesse, da in ihm der spezifische, genetisch determinierte Austausch einer Aminosäure (in der 6., 7. oder 26. Position) bei pathologischen menschlichen Hämoglobinen stattfindet (G. BRAUNITZER, B. LIEBOLD, K. HILSE, V. RUDLOFF, N. HILSCHMANN uhd R. MÜLLER).

Im Bereich der *experimentellen Medizin* wurden der Mechanismus und die biologische und klinische Bedeutung der Blutkörperchensenkung weiter analysiert. Eine hohe Blutkörperchensenkung wird beim Menschen durch spezifische Plasmaproteine, sog. Agglomerine, bewirkt. Die Agglomerine ähneln im Wirkungsmechanismus inkompletten Antikörpern, d.h., sie brauchen zu ihrer Auswirkung ein hochmolekulares, unspezifisches Supplement. Bei verschiedenen Patienten sind die Agglomerine unterschiedlich; dies zeigt sich an der voneinander abweichenden elektrophoretischen Wanderungsgeschwindigkeit wie auch in Unterschieden ihrer Blockungsfähigkeit durch zahlreiche niedermolekulare Stoffe. Jedes Plasma enthält einen Senkungsproinhibitor, der bei 37° durch eine spezifische Lipase in einen Senkungsinhibitor umgewandelt wird. Die an der Erythrozytenoberfläche sitzenden spezifischen Senkungsrezeptoren dürften zu den Glykolipiden gehören; es gelang eine hohe Anreicherung dieser Rezeptoren. Aus Coli-Bakterien wurden Fraktionen gewonnen, die beim Kaninchen eine hohe Senkung bewirken. Sie erzeugen vermutlich in den Plasmazellen die Agglomerine, die ihrerseits entsprechende Rezeptoren im Entzündungsbereich besetzen. Diese Rezeptoren des Entzündungsbereichs dürften jenen der Erythrozytenoberfläche nahe verwandt sein. Fast alle Antiphlogistika sind Agglomerinblocker. Daraus folgt, daß die Agglomerine zur Ausbildung einer Entzündung nötig sind (G. RUHENSTROTH, G. BRITTINGER, E. GRANZER und G. NASS).— Die Methoden der Zellelektrophorese wurden weiter verfeinert. Damit konnte die spezifische und unspezifische Besetzung von Erythrozytenoberflächen mit Proteinen und deren gegenseitige Beeinflussung studiert werden. Unter anderem ergab sich, daß in einzelnen Fällen mit dieser Methode die Besetzung von Erythrozytenrezeptoren mit spezifischen Antikörpern nachweisbar ist, wenn andere Methoden hierin versagen (G. RUHENSTROTH, P. SACHTLEBEN und G. FUHRMANN).

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 5; **1959** III Nr. 5.

Max-Planck-Institut für Biologie

Tübingen, Spemannstr. 34, Tel. 3247 (Verwaltung).

Direktoren: Dr. WOLFGANG BEERMANN (seit Oktober 1958), Prof. Dr. GEORG MELCHERS (geschäftsführend), Prof. Dr. Dr. WOLFHARD WEIDEL.

Weitere wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. MAX HARTMANN (emer. Direktor), Prof. Dr. EMIL HEITZ, Prof. Dr. ALFRED KÜHN (emer. Direktor).

Auswärtiges wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. OTTO RENNER †, München.

Abteilung Beermann

Tübingen, Spemannstr. 34, Tel. 3247.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 5, nichtständig 3.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen steht die Bedeutung der „*puffs*" und *Balbianiringe* in den Riesenchromosomen von Chironomus und anderen Dipteren.

Eine Mutation in der Zusammensetzung des Speicheldrüsensekrets wurde cytogenetisch lokalisiert. Der genetische Locus der Mutation fällt zusammen mit dem Locus eines Balbianiringes im 4. Chromosom eines bestimmten Speicheldrüsenbereiches von *Chironomus pallidivittatus*. Bei *Chironomus tentans* fehlt dieser Balbianiring und damit eine granuläre Komponente des Drüsensekrets. In den Bastard-Speicheldrüsen ist der Balbianiring heterozygot. Mit diesen Befunden wird auf cytogenetischem Wege die Hypothese bestätigt, daß die puffs und Balbianiringe die aktivierten Gen-Loci repräsentieren.

Die autoradiographischen Untersuchungen von PELLING bestätigen, daß die puffs und Balbianiringe (sowie die Nukleolenbildungsorte) den Stoffwechsel des Zellkerns beherrschen. Tritium-markiertes Uridin wird in größerem Maßstab nur in den genannten Orten umgesetzt und eingebaut. Der genphysiologische Primärvorgang erweist sich als Synthese von hochmolekularer RNS. Augenblicklich wird die Wirkung verschiedener Anti-Metabolite der RNS- und Proteinsynthese auf den Uridineinbau in die Riesenchromosomen geprüft.

Das Entstehen neuer puffs und gleichzeitig damit die Zurückbildung anderer während der Metamorphose und unter dem Einfluß von Hormonen wird von CLEVER untersucht. Die Injektion physiologischer Dosen des Häutungshormons *Ecdyson* (Zusammenarbeit mit KARLSON, MPI für Biochemie, München) führt bei *Chironomus*-Larven des beginnenden 4. Stadiums bereits nach 2 Std zur Bildung eines bestimmten „Vorpuppen"-puffs.

Die Physiologie und das Wachstum der Speicheldrüsen von *Chironomus* bearbeitet GROSSBACH. Eine chromatographische Analyse des Drüsensekrets verschiedener *Chironomus*-Arten (im Zusammenhang mit den cytogenetischen Arbeiten von W. BEERMANN, s.o.) ist im Gange.

In Zusammenarbeit mit KROHN sind die Entwicklungsleistungen von *Chironomus*-Zygoten untersucht worden, die keine Nukleolen-Bildungsorte besitzen und damit zur Bildung echter Nukleolen nicht imstande sind (W. BEERMANN). Die Entwicklungs-Abweichungen beginnen kurz nach der Anlage des Keimstreifs und können als ein allgemeines Fehlschlagen der Gastrulation, verbunden mit einer allgemeinen Verlangsamung, verstanden werden. Die Bedeutung dieser Befunde für die Frage der Nukleolenfunktion wird weiter untersucht.

Weitere Arbeiten beschäftigen sich mit allgemeinen Fragen der Chromosomenstruktur und Chromosomenfunktion. Die meiotische Chromosomenpaarung bei verschiedenen Insekten, bei Oligochäten, Turbellarien sowie Basidiomyceten wird von MEYER elektronenoptisch untersucht, im Anschluß an Ergebnisse von W. BEERMANN bei *Chironomus*. Die Partner eines Chromosomenpaares werden durch submikroskopische leiterartige Querverbindungen zusammengehalten; die Paarungsstruktur weist außerdem fibrilläre Längskomponenten auf. Der Abstand der charakteristischen Paarungsstruktur ist bei allen untersuchten Formen größenordnungsmäßig der gleiche, trotz erheblicher Größenunterschiede der mitotischen Chromosomen. Dies deutet auf einen Dualismus in der Feinstruktur hin. Ein derartiger Dualismus (Achsenfaden + „Chromomeren") folgt weiterhin aus Untersuchungen über die Chromatin-Diminution bei *Copepoden* (Untersuchungen von S. BEERMANN). Der Verlust von interstitiellem Heterochromatin bei einer *Cyclops*-Art wird augenblicklich näher analysiert.

S. SEIDEL prüft die Bedeutung der Geschlechtschromosomen von *Drosophila melanogaster* für die Entwicklung und Differenzierung der Spermatocyten. Diploide Zygoten mit der Konstitution $2A + XX$ entwickeln sich zu somatisch normalen, aber sterilen Männchen, wenn sie die Mutation „*tra*" *(transformer)* homozygot besitzen. Es ist gelungen, die Sterilität dieser Männchen ganz oder teilweise zu überwinden, erstens durch Implantation normaler Hodenanlagen und zweitens durch Einkreuzung des X^{c2-} Ring-Chromosoms in *tra*-Männchen. Das Ringchromosom geht in der Keimbahn häufig verloren, wodurch Spermatogonien der Konstitution $2A + XO$ entstehen. Diese wachsen zu Spermatocyten heran, die normale und erwartungsgemäß (XO) unbewegliche Spermien liefern. Die Sterilität der tra-Männchen beruht danach auf der Unfähigkeit von XX-Keimbahn-Zellen, sich zu Spermatocyten zu differenzieren.

Eine Arbeit von SÖCHTING (in Zusammenarbeit mit Professor SCHÄFER, MPI für Virusforschung) beschäftigt sich mit Fragen der Synthese von *Virus-RNS* in den Zellkernen von Gewebekulturen.

Abteilung Melchers

Tübingen, Corrensstr. 41, Tel. 3641.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 7, wissenschaftliche Gäste: inländische 0, ausländische 7.

In einer engen Zusammenarbeit zwischen A. GIERER (Abt. FRIEDRICH-FREKSA des MPI für Virusforschung), H. SCHUSTER (Abt. SCHRAMM des MPI für Virusforschung) und K. W. MUNDRY wurde erstmals eine Chemomutagenese im Reagenzglas durchgeführt. Nach Inkubation des Tabakmosaikvirus (TMV) oder reiner Ribonucleinsäure (RNS) aus TMV mit HNO_2 werden in hoher Rate die verschiedensten Mutanten des TMV gefunden. Der biologische Test, der den Symptomunterschied „systemisch → nekrotisch" benutzt, gestattete auch eine mathematische Analyse der Dosis-Effekt-Beziehungen und ergab, daß die Umwandlung eines einzigen der ~6000 Nucleotide durch oxydative Desaminierung für eine Mutation ausreicht. Die früher mit MUNDRY durchgeführten Untersuchungen über Interferenz und vor allem über den Einfluß der absoluten Konzentration von Viruslösungen auf die Manifestation von Mutanten oder Verunreinigungen bewahrte uns vor Fehlschlüssen.

Die Analyse des Aminosäuregehalts der Proteine verschiedener Wildstämme und spontaner Mutanten des TMV, die von H. G. AACH mit der DNP-Methode nach LEVY begonnen war, wurde von H. G. WITTMANN mit den Methoden von MOORE und STEIN unter Verwendung des automatischen Aminosäureanalysators der Firma Beckman-Spinco wieder aufgenommen. In Zusammenarbeit mit G. BRAUNITZER vom MPI f. Biochemie, München, wurden bei TMV *(vulgare)* nach Spaltung mit Trypsin 12 Teilpeptide getrennt und deren Zusammensetzung genau angegeben. Die Anzahl der Aminosäuren pro Polypeptidkette wurde erstmals mit 157, das Molekulargewicht mit 17420 angegeben. Aus Sedimentations- und Diffusionsversuchen hatte WITTMANN erstmalig den Wert von 17000 bis 18000 berechnet. Durch Vergleich der tryptischen Peptide mehrerer Wildstämme konnte ein Teil der Reihenfolge dieser Stücke ohne Inanspruchnahme weiterer enzymatischer Methoden festgelegt werden. Alle bisher untersuchten Proteine der Stämme des TMV, auch das des *dahlemense* haben 157 Aminosäuren pro Polypeptidkette.

Besonderes Interesse wurde von WITTMANN der vergleichenden Analyse von *vulgare* mit durch HNO_2 induzierten Mutanten zugewandt, besteht doch die Hoffnung, durch solche Analysen einen gewissen Einblick in den Übertragungsmodus der Informationen aus der RNS in das Protein zu gewinnen. Von den bisherigen Ergebnissen ist bemerkenswert, daß es symptomatisch deutlich verschiedene Mutanten gibt, die sich in der Zusammensetzung der Hüllenproteine an Aminosäuren nicht unterscheiden. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß die TMV-RNS nicht nur Informationen für die Synthese des Hüllenproteins, sondern unabhängig davon auch solche für die Abwandlung des Stoffwechsels der Wirtszelle enthält.

Mit S. SARKAR und E. KRAMER konnte gezeigt werden, daß Proteine verschiedener Stämme in einer gewissen Abhängigkeit von der Verwandtschaft Polypeptidketten austauschen und bei entsprechenden Bedingungen (vor allem der Wasserstoffionenkonzentration) Mischaggregate bilden. „*vulgare*" und „*Holmes' rib grass*", deren Proteine chemisch sehr verschieden sind, zeigen keinen Austausch und bilden keine Mischaggregate.

L. BERGMANN (mit isolierten Tomatenwurzelklonen) und WITTMANN (mit ganzen Tabakpflanzen) fanden, daß auch das „Cytovirin" keinen echten chemotherapeutischen Effekt gegen TMV erzielt; erst bei phytotoxischen Konzentrationen treten Hemmungen der Virussynthese auf.

Mit K. SILBERSCHMIDT (Richard-Merton-Gastprofessor) wurde ein nach Mischinfektion mit 2 Y-Virusstämen auftretendes „neues" Symptom bei stärkerer Verdünnung der Viruslösung prozentual immer seltener gefunden, d.h., es ist unwahrscheinlich, daß das neue Symptom mit einer Rekombination erklärt werden muß; es handelt sich um ein Mischsymptom.

R. MALY fand, daß bei dem nach Genmutation auch plasmagenetisch an normaler Zelldurchschnürung gehinderten *Mo*-Stamm von *Paramaecium aurelia* und dem, rein genisch bedingt, phänotypisch ähnlichen *snaky*-Stamm eine Normalisierung der Zellteilung durch Sauerstoffmangel, Hemmung der Atmung durch Kohlenmonoxyd (lichtreversibel), durch Dinitrophenol und 2-wertiges Eisen erreicht werden kann. Monojodessigsäure und Äthylendiaminotetraacetat vermehrt die genetisch bedingten unvollständigen Zellteilungen. Das heißt also, daß diese genetischen Defekte bei *Paramaecium* über

einen verstärkten Pasteur-Effekt realisiert werden. Das ist um so interessanter, als bekanntlich beim Wachstum von Krebsgeweben mit erhöhter Zellteilungsrate der Pasteur-Effekt ausgeschaltet ist.

H. CLAES und ihr Gast T. NAKAYAMA konnten zeigen, daß die Isomerisierung von Protetrahydrolycopin zu Transtetrahydrolycopin in Gegenwart von kleinen Mengen Chlorophyll und in Rotlicht nicht nur im Chloroplasten der lebenden Zelle, sondern auch in Petroläther stattfindet, und zwar in beiden Fällen nur bei Ausschluß von Sauerstoff. Sie fanden — ebenfalls in Petroläther —, daß die photooxydative Ausbleichung des Chlorophylls a durch die Anwesenheit von acyklischen C_{40}-Polyenen mit 9 und (noch stärker) mit 11 konjugierten Doppelbindungen gehemmt wird, während C_{40}-Polyene mit 7, 5 und 3 konjugierten Doppelbindungen keine Schutzwirkung ausüben.

A. LANG als Gastprofessor aus Los Angeles gelang der Nachweis, daß in der einjährigen Rasse von *Hyoscyamus niger* im Kurztag (Blütenbildung unmöglich) ein qualitativ und quantitativ anderes Spektrum an Gibberellinen vorliegt als bei den im Langtag zu Blütenbildung induzierten Pflanzen.

Nach Röntgenbestrahlung vegetativ haploider Pflanzen von *Antirrhinum majus* wurde eine „*wettsteinii*" genannte Mutante gefunden, die bisher nicht beschrieben und auch auf keine andere Weise auffindbar ist. Auf die Bedeutung haploid vegetativer Pflanzen für die Mutationszüchtung wurde auf merksam gemacht.

Abteilung Weidel

Tübingen, Corrensstr. 38, Tel. 3377.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 7, nichtständig 5.

Die im vorigen Bericht erwähnten Untersuchungen über ein Phagenenzym wurden fortgesetzt. Es ließ sich aus hochangereicherten Teilchen des Phagentyps T2 verhältnismäßig leicht gewinnen und von Begleitstoffen befreien. Seine enzymatische Spezifität erwies sich als engstens verwandt, wenn auch nicht vollkommen identisch mit der des Lysozyms, das seinerseits als Muraminidase charakterisiert werden konnte. Beide Enzyme hydrolysieren ein in der Coli-Zellwand enthaltenes, für deren mechanische Festigkeit verantwortliches Mucopolymer bis herunter zu den Grundeinheiten, aus denen es sich zusammensetzt. Die beiden quantitativ vorherrschenden, in der Zusammensetzung etwas voneinander abweichenden Grundeinheiten wurden zwecks Ermittlung ihrer molekularen Struktur in reiner Form isoliert. Es handelt sich um eigenartig gebaute Mucopeptide, wie sie als Bauelemente von Zellwänden Gram-positiver Mikroorganismen schon lange vermutet worden waren. Daß ein aus ihnen durch glycosidische Kondensation hervorgehendes Mucopolymer auch in der Zellwand eines typisch Gram-negativen Organismus vorkommt und hier eine besonders wichtige Funktion erfüllt, konnten wir somit erstmalig nachweisen. Es gelang zudem, aus der komplexen *Coli*-Zellwand diejenige Schicht herauszupräparieren, die das Mucopolymer enthält. Sie liegt tief verborgen unter plastischen, äußeren Schichten von Protein, Lipoiden und Lipopolysaccharid, verleiht der Zelle die typische Stäbchenform und ist durch eigenartige, nur im Elektronenmikroskop sichtbar zu machende morphologische Details charakterisiert. Einwirkung von Phagenenzym oder Lysozym führt zu sofortiger Zerstörung dieser in sich zusammenhängenden Schicht — sie ist als Makromolekül von der Gestalt eines länglichen Beutels zu bezeichnen —, weil die den Zusammenhalt des Ganzen gewährleistenden Mucopolymerketten gesprengt werden. Damit ist auch die Rolle des Enzyms im Phagenteilchen spezifiziert. Es hat bei der Infektion durch lokalisiert bleibende Einwirkung ein Loch in diese Zellwandschicht zu machen. An Ort und Stelle gelangt es wahrscheinlich mit Hilfe eines interessanten, in das Phagenteilchen eingebauten Schnäppermechanismus, der es dem Teilchen ermöglicht, zunächst die beiden äußeren, weichen Zellwandschichten zu durchstoßen (WEIDEL, PRIMOSIGH, FRANK, MARTIN, PELZER, MAAS, KATZ).

Schon seit längerem laufende Untersuchungen über Struktur und Funktion einer als T5-Rezeptor zu bezeichnenden Komponente der *Coli*-Zellwand wurden einen Schritt weiter gebracht durch den Nachweis, daß das rezeptoraktive Areal auf einem T5-Rezeptorteilchen erheblich größer sein muß als der Querschnitt des „Schwanzes" eines T5-Phagenteilchens. Der Nachweis gelang durch geeignete Anwendung radiologischer Methoden und reaktionskinetischer Überlegungen (WEIDEL, HOMANN).

Auf dem Gebiet der Befruchtungsstoffe lag der Schwerpunkt in weiteren Untersuchungen über die verschiedenen photochemischen Prozesse, die in die Gamonsynthese von *Chlamydomonas* eingeschaltet sind. Die Beteiligung lichtgesteuerter, endogener Rhythmen und einer lichtinduzierten Atmung am Kopulationsfähigwerden der Gameten sind vielversprechende, neue Befunde (K. HARTMANN).

Neu aufgenommen wurden Untersuchungen über Entwicklungs- und Differenzierungsmechanismen bei Myxomyceten. Dadurch, daß es gelang, die Amöben unter völlig konstanten Bedingungen in Suspension statt, wie bisher stets, auf Agarplatten zu züchten, lassen sich jetzt Zellpopulationen von durchweg einheitlicher, physiologischer Determiniertheit gewinnen. An ihnen konnte gezeigt werden, daß die Zellen nacheinander eine Reihe von Zuständen durchlaufen, die zeitlich gut voneinander abgrenzbar und durch das Auftreten neuer, für die schrittweise Bildung eines Ganzen aus zunächst unabhängigen Einzelzellen unentbehrlicher Eigenschaften ausgezeichnet sind (GERISCH).

Wissenschaftliches Mitglied des Instituts Professor Heitz

Tübingen, Corrensstr. 41.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 2.

Die bisher nur bei Phanerogamen bekannte Kristallgitterstruktur in embroynalen Chloroplasten wurde erstmals auch bei einer Kryptogame *(Selaginella)* nachgewiesen. Auch hier bleibt sie während der Ausbildung des lamellaren Musters bestehen. Es wurde erneut bestätigt, daß die peripheren Elementarpartikeln des Kristalloids in genauen Verbindungen mit den sich bildenden Lamellen stehen.

Meine früheren Befunde von miteinander abwechselnden dicken, dichten und dünnen, weniger dichten Stromalamellen bei einem Lebermoos konnten auch bei 4 Algen gemacht werden (1). Ebenso wurde die bei einem anderen Lebermoos gefundene Begrenzung der Lamellenpakete der Grana durch je eine dünne, weniger dichte obere und untere Lamelle bei verschiedenen Phanerogamen festgestellt (2). Die Durchsicht verschiedener einschlägigen Arbeiten ergab, daß die in (1) und (2) geschilderten Gesetzmäßigkeiten auch bei anderen Pflanzen durch Photographien zwar belegt sind, aber nicht als solche Erwähnung finden und aller Wahrscheinlichkeit nach übersehen wurden. Daraus muß geschlossen werden, daß sie bei niederen wie höheren Pflanzen mindestens verbreitet sind.

Bei Moosen wurden in den Spermatozoid bildenden Zellen zwei bisher unbekannte, auffallende Strukturen nachgewiesen. Sie liegen stets dicht zusammen an der Basis der sich bildenden Geißeln. Die untere, nach dem Zellinnern hin liegende muß als ein Chondriosom mit besonderer Funktion gedeutet werden, die obere, aus drei Längsstrukturen bestehende, von denen 2 (die eine als doppelte Wellenlinie, die andere mehr oder weniger schräg gestreift) besonders deutlich zu erkennen sind, liegen parallel und stehen mit der Geißelbasis in einem (wahrscheinlich entwicklungsgeschichtlichen), im einzelnen noch aufzuklärenden Zusammenhang.

Weitere elektronenmikroskopische Untersuchungen sind im Gang a) über normal grüne und gelbe (wahrscheinlich mutierte) Buchenkeimblätter sowie die strukturellen Veränderungen in der Chloroplastenstruktur bei der herbstlichen Vergilbung. b) Über die Chloroplastenstruktur von *Chlorella vulgaris*.

Wissenschaftliches Mitglied des Instituts Professor Kühn

Tübingen, Spemannstr. 34.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 2. Inländische Gäste: 1. Ausländische Gäste: 4.

Die Untersuchung der fluoreszierenden Stoffe und der Ommochrome im Insektenkörper wurde auf die Feigenmotte *Plodia interpunctella* ausgedehnt. In der Augenfarbe und in dem Gehalt an fluoreszierenden Stoffen gleichen die dunkeläugige Wildform und eine rotäugige Mutante *(ra)* von *Plodia* fast völlig den entsprechenden Typen von *Ephestia*. Es erwies sich als möglich zwischen *Plodia* und *Ephestia*, trotz der verschiedenen Größe der Puppen und Falter, bis zum Schlüpfen sich entwickelnde Parabiosen herzustellen. Dabei zeigte sich, daß die Rotäugigkeit von *Plodia* auf einer anderen Genmutation als die von *Ephestia (a)* beruht. In den Parabiosen werden *a*-Partner durch +-*Ephestia* und +-*Plodia*-Partner ausgefärbt, die rotäugigen *ra-Plodien* aber nicht; *ra*-Partner

färben aber *a-Ephestien* aus. Die Mutation *ra* greift also später als *a*, aber früher als *br* von *Ephestia* in die Ommochrombildungskette ein (F. DE ALMEIDA). Ferner wurde der Gehalt von Thorax und Abdomen an fluoreszierenden Stoffen bei verschiedenen *Plodia*-Stämmen untersucht. Dabei ergaben sich Unterschiede zwischen der rotflügeligen Wildform und einer gelbflügeligen Mutante *g*: Neben anderen Unterschieden fällt vor allem auf, daß bei *g* die Xanthurensäure fehlt, die bei der Wildform in erheblicher Menge auftritt; dagegen werden bei *g* Kynurenin und Hydroxykynurenin stark vermehrt ausgeschieden. Hieraus ist auf einen durch die Mutation *g* veränderten Tryptophanstoffwechsel zu schließen (ELISABETH MÖHLMANN).

In Homogenatversuchen (mit EGELHAAF) wurde nachgewiesen, daß das Fehlen der Kynureninbildung bei *a* nicht auf einem Hemmstoff, sondern auf dem Ausfall der Bildung der Tryptophanoxydase durch die Mutation $+ \rightarrow a$ beruht: Durch Zumischung von *a*-Homogenaten zu +-Homogenaten wird die Kynureninbildung nicht gestört.

Bei der Mutation *br* (braunäugig) wurde festgestellt, daß mit dem Fehlen der Omminbildung in den Augen die Entstehung eines roten Ommatins verknüpft ist, das in den Augen der Wildform nicht vorkommt. Ferner wurde (mit EGELHAAF) das rote Augenpigment bei *Ephestia-a* und der im Auge der *Ptychopoda*-Mutante *dec* bei Belichtung gebildete rote Farbstoff als ein Pterinpigment erwiesen, das in Farbton, in Löslichkeit, im R_f-Wert der Chromatogramme und im Absorptionsspektrum dem Pterorhodin gleicht, das als Naturfarbstoff bisher noch nicht nachgewiesen war.

Die Ausfärbung der Imaginalaugen von *Ephestia*-Puppen verschiedener Genotypen wurde verfolgt. Stets werden zuerst rote Ommatine gebildet.

Forschungsgruppe Kybernetik

Tübingen, Spemannstr. 34.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 4. Inländische Gäste 4.

In der Forschungsgruppe Kybernetik wurden in der Zeit vom 1. April 1958 bis 31. März 1960 folgende Arbeiten durchgeführt:

1. Die Untersuchungen am Bewegungssehen des Rüsselkäfers *Chlorophanus viridis* wurden fortgesetzt (HASSENSTEIN, REICHARDT, VARJÚ). Durch Analyse quantitativer Reiz-Reaktions-Experimente wurden die Übertragungseigenschaften der — an der Reaktion beteiligten — zentralnervösen Instanzen bestimmt. Die Arbeiten konnten abgeschlossen werden, nachdem gezeigt wurde, daß das mathematische Minimalmodell für das Bewegungssehen von *Chlorophanus* eine quantitative Voraussage der optomotorischen Reaktion auf beliebige Bewegungsreize ermöglicht.

2. Die Zusammenhänge zwischen Lichtwachstums- und Phototropischen-Reaktionen bei *Phycomyces blakesleeanus* wurden weiter verfolgt (REICHARDT, VARJÚ). Dabei stand die Frage der Lokalisation des Rezeptorsystems im Vordergrund. Es konnte gezeigt werden, daß die Rezeptoren gegenüber der Basis der Wachstumszone des Sporangienträgers rotieren.

3. Aufbau elektronischer Meßeinrichtungen und elektronische Simulierung physiologischer Vorgänge (WENKING). Es wurde ein Meßgerät zur automatischen Drehmomenten-Bestimmung entwickelt. Das Gerät ermöglicht die quantitative Messung optomotorischer Reaktionen von fliegenden Insekten. Ein Differentiator für den Frequenzbereich 0,1 Hz bis 10 kHz wurde entwickelt. Die bei der Lichtwachstums-Reaktion von *Phycomyces* auftretenden Adaptationsvorgänge wurden mittels eines adaptierenden photoelektrischen Vervielfachers simuliert. Das Gerät adaptiert über etwa sechs Zehnerpotenzen des Strahlungsflusses.

4. Die Untersuchungen über die visuelle Perzeption von Bewegung bei der Biene wurden fortgesetzt (KUNZE). Es konnte gezeigt werden, daß die Bewegungsperzeption nach dem Korrelationsprinzip vorgenommen wird. Hinsichtlich der Reizauswertung entspricht dies den an *Chlorophanus* gefundenen Vorgängen im Zentralnervensystem.

5. Das monophasische Elektroretinogramm der Komplexaugen von *Chlorophanus viridis* und *Hylobius abietis* wurde untersucht (KIRSCHFELD). Ein Vergleich mit verhaltensphysiologischen Untersuchungen an *Chlorophanus* ergab, daß der Frequenz- und Intensitätsbereich, in dem sinusförmige Reizlichter linear in Erregung übersetzt werden, bei verhaltensphysiologischen und elektrophysiologischen Experimenten der gleiche ist. Hinsichtlich der Adaptionskinetik wurde gefunden: Die Helladaptation ist in wenigen Sekunden abgeschlossen; die Dunkeladaptation verläuft um so langsamer, je kleiner die Lichtintensität ist, an die dunkeladaptiert wird.

6. Untersuchungen der lichtabhängigen Kontraktion der Iris von Amphibien wurden begonnen (VON CAMPENHAUSEN). Die isolierte Iris wurde in einer Apparatur aufgespannt und die Kontraktion des Sphincter pupillae nach Belichtung im Drehspulverfahren gemessen. Der Winkelausschlag der Drehspule wurde auf elektronischem Wege kompensiert (isometrische Messung). Mit dieser Anordnung wurden quantitative Messungen begonnen, die die Analyse der Lichtadaptations-Kinetik zum Ziel haben.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 6: **1959** III Nr. 6.

Max-Planck-Institut für Biophysik

Frankfurt a. Main-Süd 10, Forsthausstr. 70, Tel. 63141.

Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. Dr. h. c. BORIS RAJEWSKY.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 16, nichtständig 36. — Ausländische Gäste 11.

Die als Grundlage für jede Abschätzung der zusätzlichen Strahlenbelastung des Menschen durch künstlich radioaktive Nuklide dienende Kenntnis über den Gehalt des menschlichen Körpers an natürlich radioaktiven Nukliden (Ra-226 und Th-232) und deren Verteilung bei Dauerzufuhr wurde wesentlich erweitert. Das ebenfalls knochensuchende künstlich radioaktive Nuklid Sr-90 ergab zum Teil ein davon abweichendes Verhalten. Die Nichtexistenz einer früher vermuteten Altersabhängigkeit des Ra-226-Gehaltes des menschlichen Körpers kann als gesichert angesehen werden. An Menschen, Hühnern und insbesondere an Rentieren (letztere weisen eine besonders hohe Aktivität auf, wegen der hohen Aktivität des Rentiermooses) wurde der Sr-90-Gehalt gemessen. Vor allem versprechen die noch laufenden Untersuchungen an menschlichen Föten verschiedenen Alters wertvolles Material zu liefern. Vergleichsversuche mit Schafen sollen Kenntnisse über den Übertritt des Sr-90 vom Muttertier in den Fötus bzw. in die Milch bei Dauerfütterung mit biologisch aktiviertem (Sr-90-) Futter erweitern.

Ergänzend wurde die Abhängigkeit des Sr-90-Gehaltes des Bodens und des Grases vom Ca-Gehalt des Bodens und von der Niederschlagsmenge in verschiedenen Gebieten der Bundesrepublik untersucht. Damit gelangen wir allmählich zu einer realistischen Abschätzung der Gefährdungsmöglichkeit. Hiermit hängen die Untersuchungen über die Aufnahme und Verteilung radioaktiver Edelgase im menschlichen und tierischen Körper eng zusammen. Dabei dient das Radon als besonders geeigneter Prototyp, da sich dessen Verteilung bis in die mikroskopischen Gewebsbezirke autoradiographisch verfolgen läßt. Diese Untersuchungen haben im Hinblick auf eine mögliche Gefährdung durch A-41-haltige Abgase aus Reaktoren bzw. durch Rn-haltige Luft in Urangruben und Aufbereitungsanlagen große praktische Bedeutung. Zur Messung von bereits im Körper abgelagerten radioaktiven Substanzen ist ein sog. „Human Counter" erstellt worden, der nach Erzielung der optimalen Verhältnisse bezüglich Auflösungsvermögen und Erniedrigung des Backgrounds und nach erfolgter Kalibrierung für wissenschaftliche Probleme, aber auch für gewerbehygienische Zwecke der Allgemeinheit zur Verfügung stehen wird. Es wurde der „Argonne-Typ" gewählt, bei dem sich der Meßkopf, ein großer Na J-Kristall, zusammen mit der Versuchsperson in einer Stahlkammer mit 16 cm dicken Wänden befindet. Das Impulshöhenspektrum wird mit einem 256-Kanal-Analysator aufgenommen. Die gesamte Anordnung ist in einem Eisenbeton-Keller unter der Erde untergebracht. Alle mit der radioaktiven Kontamination der atmosphärischen Luft zusammenhängenden Fragen sind im wesentlichen Aerosol-Probleme. Daher sind hinreichend große „Aerosolkammern" mit geeigneter Temperatursteuerung notwendig. Zwei solcher Kammern stehen vor ihrer Vollendung und werden Untersuchungen verschiedenster Art ermöglichen: Anlagerung, Auswaschen, Imitation des Fallout unter definierten Bedingungen, Abwaschefekte und cuticulärer Durchtritt, bei Pflanzen Aerosol-Inhalation usw.

Zur Wirkung von Röntgenstrahlen auf den tierischen Organismus wurden folgende Arbeiten durchgeführt: Es konnte gezeigt werden, daß ein Zusammenhang zwischen Volumendosis allein und der mittleren Überlebungszeit bei Teilkörperbestrahlung nicht besteht. Bei Schlitzbestrahlung von Ratten im Bauchbereich ist der rasche Tod der Versuchs-

tiere nicht die Folge einer allgemeinen Strahlenschädigung, die der Volumendosis etwa proportional sein dürfte, sondern im wesentlichen die Folge der Strahlenschädigung bestimmter Organe (Dünndarm). Die intakte Nebennierenrindenfunktion hemmt nach unseren bisherigen Ergebnissen die Manifestation des strahleninduzierten Schadens, falls der Dünndarm den Hauptschädigungsort darstellt. Die beim einseitig adrenalektomierten Tier offenbar kompensierte Reaktionslage der Nebennierenrindenfunktion erleidet nach Strahleneinwirkung (mehrere 1000 r) eine zumindest teilweise Einbuße ihrer Kompensationsfähigkeit.

Zur Pathophysiologie des Strahlenschadens wurden weitere Untersuchungen über das Verhalten der Serumeiweißkörper von Ratten durchgeführt. Für Tiere des institutseigenen Inzuchtstammes wurden die Normalwerte der elektrophoretisch trennbaren Serumeiweißfraktionen ermittelt sowie die Normalwerte für Gesamt-N, Rest-N und Eiweiß-N über Zeiträume von Wochen bis Monaten. Die Werte waren — wie zu erwarten — innerhalb enger Schwankungsgrenzen konstant. Gleichzeitig wurde das Wachstumsverhalten von Ratten über die Gesamtlebenszeit der Tiere unter Berücksichtigung verschiedener Parameter (Haltung, Wurfgröße, Geschlecht) und die Beeinflussung des Wachstumsverhaltens durch Strahleneinwirkung studiert.

Der Einfluß verschiedener Dosisleistungen auf den gastrointestinal bedingten Strahlentod bei der weißen Maus wurde insbesondere im Bereich sehr hoher Dosisleistungen untersucht sowie der Einfluß der räumlichen Dosisverteilung auf die Strahlenreaktion der ganzkörperbestrahlten Maus. — In Fortführung älterer Arbeiten wurden die Veränderungen des Gewebsstoffwechsels (Atmung, Glykolyse, Energiestoffwechsel, Aminosäuresynthese, Zitronensäurezyklus) nach in-vitro-Bestrahlung verschiedener Gewebsarten (Froschherzventrikelmuskel, Rattendiaphragma und Rattenleberschnitte) mit Dosen zwischen 30 und 200 kr näher untersucht. Bei genügend sorgfältiger Gewebspräparation und raschem Arbeiten findet man unmittelbar nach Bestrahlung mit 30 bis 100 kr zunächst eine deutliche Stoffwechselsteigerung und eine Vermehrung des energiereichen Phosphats (besonders ATP); erst durchschnittlich 30 min später beobachtet man die bekannte Schädigung von Atmung und Glykolyse. Diese erweist sich daher als komplexer Vorgang und ist zum Teil einem klassischen Schädigungsstoffwechsel ähnlich. Auch der Verlauf und der biochemische Mechanismus der Hemmung der anaeroben Glykolyse von Suspensionen der Ehrlichschen Ascites-Tumorzellen durch Röntgenstrahlen erwiesen sich als weitgehend unspezifisch und können auch durch andere Agenzien nachgeahmt werden, welche gleichfalls die molekulare Feinstruktur der Zelle schädigen. Die Arbeiten über die primären Strahlenreaktionen in der lebenden Zelle wurden durch Versuche über die Strahlenempfindlichkeit von Enzymmolekülen in Bakterien und in Säugetiergeweben fortgeführt. Die Dosen zur Inaktivierung einzelner Enzyme liegen in der Größenordnung von einigen Millionen Röntgen. Überraschend war der Befund, daß die Strahlenempfindlichkeit in gefriergetrockneten Zellen häufig größer ist als in normalen Zellen mit 60 bis 80% Wassergehalt. Dies ist ein weiterer Hinweis auf die in den letzten Jahren immer deutlicher hervortretende komplizierte Natur des „direkten Treffers".

Die adaptive Enzymbildung stellt ein Modell für die Fähigkeit der Zelle dar, spezifische Proteine zu synthetisieren. Speziell wurde die Bildung der Lysin-Dekarboxylase in Bakterium cadaveris untersucht; die Bildung wird durch Röntgenstrahlen-Dosen von einigen 10000 Röntgen gehemmt. Aus der Wellenlängenabhängigkeit der UV-Hemmung folgt ein Nukleinsäure-Wirkungsspektrum für die Synthesegeschwindigkeit. Die Analyse läßt vermuten, daß in dem Komplex des für die Enzymbildung verantwortlichen Mechanismus — ähnlich wie bei der β-Galaktosidase und Permease in Escherichia coli — ein Transportmechanismus eingeschaltet ist.

Nach Untersuchungen an Proteinen, Peptiden, Enzymen und Aminosäuren unterscheiden sich die strahlenchemischen Reaktionen, welche bei Bestrahlung sehr verdünnter Lösungen (unter 1 mg Substanz/ml Wasser) ablaufen, oft sehr wesentlich von den Prozessen, die nach Bestrahlung konzentrierterer Lösungen (über 50 mg Substanz/ml Wasser) oder fester Stoffe beobachtet werden. Die chemischen Teilprozesse nach Bestrahlung unter den beiden zuletzt genannten Bedingungen sind sich sehr ähnlich. Überraschenderweise zeigen auch unter diesen Bedingungen die S-S- und HS-Gruppen von Proteinen eine große selektive Strahlenempfindlichkeit, die zu den beiden freien und besonders locker gebundenen Elektronenpaaren des S-Atoms in enger Beziehung stehen dürfte. Die Trennung und analytische Bestimmung der Aminosäuren von Proteinhydrolysaten unter überwiegender Anwendung von Hochspannungselektrophorese wurde weiterentwickelt und hierzu eine neue Apparatur aufgebaut, welche die papierelektophoretische Trennung auf gekühlten und mit Kunststoffolien überzogenen Metallplatten gestattet. Weiterhin wurden die radiationschemischen Teilprozesse, die nach Bestrahlung wäßriger Lysinlösungen ablaufen, besonders eingehend untersucht.

Methodische Untersuchungen zur Nieder- und Hochvoltelektrophorese erfolgten, da in der Literatur keine befriedigenden Daten über die Theorie des Verhaltens von Wasser, Pufferlösungen und Proteingemischen auf dem Träger (Papier) verfügbar sind.

Histopathologische Arbeiten: die schon früher (Radon-Dauerinhalation bei weißen Mäusen) beobachtete Entwicklung von Tumoren nach Einwirkung ionisierender Strahlen an vier Tierversuchsreihen wurde weiter verfolgt. Bei dem Radon-Tierversuch bildeten sich größtenteils zunächst benigne Geschwülste, die nach einer gewissen Zeit maligne entarteten. In Implantationsversuchen mit ^{90}Sr und ^{32}P an männlichen Kaninchen wurde die Tumorbildung und der Einfluß einer einmaligen ^{90}Sr-Implantation in der Muskulatur auf Skelett-System und Umgebung der Implantationsstelle untersucht.

Die botanische Arbeitsgruppe hat den Einfluß ionisierender Strahlung auf die Morphogenese embryonaler Organe weiter untersucht. Wie früher mitgeteilt wurde, lassen sich durch Röntgenstrahlen oder pflanzliche Wuchsstoffe kotyledonare Bildungsabweichungen an den zur Zeit der Samenreife noch ungegliederten Embryonen von *Eranthis hiemalis* sowie an den auf der Mutterpflanze sich entwickelnden Embryonen von *Arabidopsis thaliana* induzieren. Es gelang inzwischen, durch einmalige Röntgenexposition ganzer *Arabidopsis*-Infloreszenzen Embryonen verschiedenen Alters zu bestrahlen und unter Zuhilfenahme der histologischen Technik bzw. der morphologischen Analyse die strahlenempfindlichen Entwicklungsstadien und die Zuordnung von Variantentyp und Entwicklungsphase zu ermitteln und daraus Vorstellungen über die Mechanismen, die zur embryonalen Fehlentwicklung führen, abzuleiten.

Entsprechende Versuche mit fraktionierter und protrahierter Röntgenbestrahlung sowie unter Variation der Milieubedingungen sind im Gange.

Röntgenmutanten von *Arabidopsis thaliana*, vor allem Farbmutanten, die im Rahmen von Versuchen zur Temperaturabhängigkeit der biologischen Strahlenwirkung selektioniert worden sind, werden auf Erbgang, entwicklungsphysiologische Eigenschaften, Wachstumsleistung, Fertilität, Blattaufbau, Pigmentgehalt der Blätter, Größe und Zahl der Chloroplasten und auf die submikroskopische Struktur der Plastiden geprüft.

Die Keimungsverzögerung von Samen nach hohen Röntgendosen (50000 bis 1600000 r) wurde früher zur Testung von Strahlenschäden herangezogen. Es wurde nun versucht, gewisse Teilvorgänge der Keimung zu erfassen und ihre Strahlenempfindlichkeit zu ermitteln. An *Digitalis*-Samen werden weder Umfang noch Geschwindigkeit der Wasseraufnahme beim Quellungsvorgang in dem genannten Dosisbereich beeinflußt, aber das Zeitintervall zwischen erfolgter Quellung und einsetzendem Embryowachstum bei verzögerter Stärkebildung wird dosisproportional verlängert. Es wurde die noch zu überprüfende Arbeitshypothese aufgestellt, daß in den mit hohen Dosen bestrahlten Samen fermentative Prozesse gehemmt werden, die die Mobilisierung der Reservestoffe oder die Bildung der Stärke steuern.

Zur Wirkung der optischen Strahlen auf die Erythemwirkung beim Menschen konnte mit einer besonders leistungsfähigen Apparatur mit hohen Bestrahlungsstärken und definierten, ausgemessenen Spektralbereichen das „unspezifische Erythem" (Wärmeerythem) und die Schmerzerregung untersucht werden. Die strahlungsphysikalischen Bedingungen für das Auftreten dieser beiden Wirkungen sind verschieden. Zur Schmerzerregung ist die Überschreitung einer bestimmten Temperatur am Erregungsort — den Nervenenden —, für das Auftreten des Wärmeerythems die Umkehrung des Wärmegefälles in der Haut nötig. Die Abgrenzung des spezifischen UV-Erythems durch das unspezifische Wärmeerythem konnte geklärt werden; sie liegt im langwelligen UV (UV-A). Auch die direkt pigmentierende Wirkung der UV-Strahlung wurde einbezogen. Die Absolutempfindlichkeit für das direkte Pigment beim Menschen wurde gemessen. Dank der hohen

monochromatischen Bestrahlungsstärke konnten schon Pigmente bei Bestrahlungszeiten von 3 min erzeugt werden. Diese klingen jedoch schnell wieder ab. Die Abhängigkeit der Pigmentation vom Einfluß der zeitlichen Bestrahlungsverteilung wurde untersucht.

Im Laboratorium für Elektronenmikroskopie wurde im Sommer 1958 ein neues Elmiskop I aufgestellt. Das Gerät ist nicht nur bezüglich der üblichen Eigenschaften wesentlich besser als sein Vorgänger, ein Siemensgerät aus dem Jahre 1940; auch z.B. die Objektverschmutzung ist erheblich geringer, bei geeigneten Objektträgerblenden sogar unmeßbar klein. Diese Eigenschaft gestattet, Objektveränderungen durch den Elektronenstrahl genauer zu untersuchen als bisher. Es wurden unter anderem die nur von der Ladungsdichte abhängigen, die thermischen und die stabilisierenden Wirkungen des Strahlstroms bei Einbettungsmaterialien näher studiert. Ein neues Ultramikrotom nach PORTER-BLUM erleichterte die Herstellung von Ultradünnschnitten wesentlich. Zusammen mit der biologischen Arbeitsgruppe, die sich für Ultrastrukturen bei Pflanzen interessiert, wurde nach optimalen Fixations- und Einbettungsbedingungen für pflanzliches Gewebe gesucht. Pflanzliches Gewebe muß wesentlich anders behandelt werden als tierisches.

Die Betatrongruppe beschäftigte sich mit der Weiterentwicklung des 35 MeV-Betatrons und mit Strahlenschutzkontrollen in den Bestrahlungs- und Bedienungsräumen wie auch der weiteren Umgebung. Für die Messung der Luftaktivierung und der Verteilung schneller Neutronen mußten neue Methoden benutzt werden. Zur Messung der Dosis schneller Neutronen in gemischten Strahlungsfeldern wurden eine kompensierte Ionisationskammer als Standardgerät und sehr empfindliche, mit Paraffinmoderatoren arbeitende Gebrauchsdosimeter entwickelt und verglichen.

Für die medizinische Verwendung des Betratrons wurde ein spezieller Bleischutz für den Beschleuniger konstruiert, der auch gleich die Konusse für die Strahlbegrenzung aufnimmt. Nachdem alle Dosisverteilungen im biologischen Gewebe bekannt waren, konnte im Juli 1958 mit den ersten Patientenbestrahlungen mit energiereicher Bremsstrahlung bis 35 MeV begonnen werden. Von anfangs 10 steigerte sich die Frequenz infolge der guten Verträglichkeit dieser Strahlung bald auf 20 bis 25 Patienten pro Tag. Kontrollmessungen an den Patienten (Eintritts- und Austrittsdosis im Strahl, Strahlenbelastung der Gonaden, Neutronenbelastung der Augen usw.) zeigten die Güte der durchgeführten Strahlenbehandlung. Die Untersuchungen über die Ausblendung und Dosimetrie schneller Elektronen wie auch der Bau entsprechender Tubusse und Blenden nahm etwa $^1/_2$ Jahr (nachmittags) in Anspruch, so daß schon im März 1959 auch mit medizinischer Anwendung der schnellen Elektronen begonnen werden konnte. Zur Zeit werden täglich (vormittags) etwa 30 Patienten mit schnellen Elektronen und etwa 20 Patienten mit Bremsstrahlung behandelt.

Da handelsübliche Dosismeßgeräte (für Röntgenstrahlen von 200 kV) bei energiereichen Strahlungen Fehler von 15 bis 20% aufweisen können und da keine amtliche Stelle in der Lage war, ein Dosimeter für energiereiche Strahlung zu kalibrieren, wurden verschiedene Standardgeräte für Dosismessungen an schnellen Elektronen und energiereicher Bremsstrahlung konstruiert und miteinander verglichen (Extrapolations-Ionisationskammer, chemische Dosimetrie nach der $FeSO_4$-Methode). Zu Intensitätsmessungen diente für schnelle Elektronen ein im Vakuum befindlicher Faraday-Käfig aus Graphit, für energiereiche Bremsstrahlung eine Kalorimeteranordnung. Diese konnte auch bereits über Sekundärstandards (Ionisationskammern) mit dem Standard-Kalorimeter des National Bureau of Standards in Washington verglichen werden. Der Absolutfehler der Intensitätsmessung liegt bei nur etwa 1%. Auch die anderen Meßgeräte für Dosimetrie haben Absolutfehler dieser Größenordnung, so daß für unsere Zwecke das Problem der Dosimetrie energiereicher Strahlung gelöst ist.

Probleme in der Neutronendosimetrie für Strahlenschutzzwecke sollen mit einem Spektrometer für schnelle Neutronen gelöst werden. Ein solches auf einer Kernreaktion im Li^6 beruhendes Gerät hat sich in den ersten Testexperimenten gut bewährt.

Ein Hochleistungs-Röntgengerät wurde entwickelt, welches im Gegensatz zu einer bereits 1954 aufgestellten Anlage sehr lange Bestrahlungszeiten bei sehr hohen Dosisleistungen gestattet. Hiermit wurde die Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit von chlorhaltigen Kunststoffen bei Bestrahlung mit hohen Dosen untersucht.

In der Arbeitsgruppe „Hochfrequenz" wurde das Elektronenresonanz-Spektrometer wesentlich weiterentwickelt. Es wurden Messungen an röntgenbestrahlten Aminosäuren und Proteinen durchgeführt und der Einfluß der Bestrahlungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Sauerstoffpartialdruck) auf die Lebensdauer der gebildeten magnetischen Zentren (freie Radikale) untersucht. Das Spektrum bestrahlter Faserproteine weist neben dem für Cystin charakteristischen Spektrum eine Linie auf, die einem relativ kurzlebigen Radikal entspricht. Eine mechanische Mischung von Aminosäuren ergab ein zeitlich unveränderliches, dem Cystinspektrum unähnliches Spektrum, eine molekulare Mischung gleicher prozentualer Zusammensetzung ein zeitlich veränderliches Spektrum, welches sich im Laufe der Zeit in seiner Form dem Cystinspektrum annäherte.

Mit der Entwicklung und dem Bau eines neuen Elektronenresonanz-Spektrometers mit wesentlich höherer Empfindlichkeit zur Untersuchung freier Radikale in wasserhaltigen biologischen Substanzen ist begonnen worden.

Für therapeutische Mikrowellenbestrahlungen wurde ein Strahler entwickelt, der einen weitgehend reflexionsfreien Übergang der Mikrowellenenergie vom Sender in den Patientenkörper ermöglicht.

Als neuer Problemkreis wurde die Untersuchung der physikalisch-chemischen Prozesse bei der Röntgenbestrahlung von reinem Wasser mit Hilfe von elektrischen Leitfähigkeitsmessungen begonnen. Es ergab sich, daß in reinem, lufthaltigem Wasser bei der Bestrahlung zwei Effekte auftreten: Eine reversible Leitfähigkeitserhöhung, welches der Bildung eines Ladungsträgers mit einer mittleren Lebzeit von etwa 0,15 sec entspricht — es handelt sich sehr wahrscheinlich um das Radikalion O_2^- — und eine irreversible Leitfähigkeitserhöhung, die vermutlich durch eine strahlenchemische Reaktion des gelösten CO_2 verursacht wird.

Bei den Messungen der DK, Leitfähigkeit, Viskosität und UV-Extinktion wäßriger DNS-Lösungen vor und nach Ultraschalleinwirkung oder Röntgenbestrahlung ergab sich eine starke Abhängigkeit sämtlicher Meßgrößen von der Ionenstärke der Lösungen. Eine Wiederholung dieser Messungen unter besonderer Berücksichtigung der Polyelektrolyteigenschaften der DNS-Lösungen steht kurz vor dem Abschluß.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPJ 1958 III Nr. 7; 1959 III Nr. 7.

Max-Planck-Institut für Chemie (Otto-Hahn-Institut)

Mainz, Saarstraße 23, Tel. 25044.

Direktor: Prof. Dr. JOSEF MATTAUCH.

Direktoren am Institut: Prof. Dr. HEINRICH HINTENBERGER, Prof. Dr. HERMANN WÄFFLER, Prof. Dr. FRIEDRICH ADOLF PANETH bis 17. 9. 58.

Abteilung Chemie: Abteilungsleiter-Stelle z.Z. unbesetzt.

Weitere wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. OTTO HAHN, Prof. Dr. ALFRED KLEMM, Prof. Dr. LUDWIG WALDMANN.

Auswärtige wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. A.O.C. NIER, Prof. Dr. FRITZ STRASSMANN.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 32, nichtständig 10, ausländische Gäste 5.

Massenspektroskopische Abteilungen (Prof. Dr. H. HINTENBERGER, Prof. Dr. J. MATTAUCH).

Von MATTAUCH u. Mitarb. ist in den letzten Jahren eine umfangreiche kritische Sichtung aller bisher vorhandenen Daten zur Bestimmung der Nuklidmassen durchgeführt worden. Daraus wurden durch eine umfangreiche Ausgleichsrechnung die Massen von 665 Nukliden berechnet (MATTAUCH, EVERLING, KÖNIG, gemeinsam mit WAPSTRA, Amsterdam). Aus den gefundenen ausgeglichenen Werten für die Kernmassen und deren Fehler, wurden die ausgeglichenen Werte für die Reaktionsenergien von 63 verschiedenen Kernreaktionen für jedes Nuklid berechnet und in einer umfangreichen Tabelle publiziert. Ferner sind Vorarbeiten für die internationale Einführung einer für Physiker und Chemiker gemeinsamen Atomgewichtsskala, mit ^{12}C als Standard, deren allgemeine Annahme voraussichtlich in Kürze von den Kommissionen der IUPAC und IUPAP beschlossen wird, durchgeführt worden.

Ausgehend von der Magnetfeldstabilisierung durch Protonenresonanz in dem später erwähnten großen Massenspektrographen wurde ein Kernresonanzspektrometer gebaut und

damit Untersuchungen über den Overhauser-Effekt in schwachen Magnetfeldern durchgeführt (MÜLLER-WARMUTH, PARIKH). Auf Einladung von Prof. SOUTIF erfolgte eine Gemeinschaftsarbeit mit dem Institut Fourier in Grenoble, um mittels Kern- und Quadrupolresonanzen Untersuchungen über die elektrischen Felder an verformten Kristallen durchzuführen.

Von den Abteilungen MATTAUCH und HINTENBERGER gemeinsam ist der Bau des großen Massenspektrographen mit 13,5 m Strahlenbahn weitergeführt worden. Der Aufbau des Instrumentes steht knapp vor der Vollendung.

Von HINTENBERGER u. Mitarb. wurden die Untersuchungen über den massenspektroskopischen Spurennachweis und seine Anwendung zur Bestimmung von Kernreaktionsprodukten weitergeführt. Dabei wurden die Isotopenhäufigkeitsbestimmungen an Heliumproben aus Eisen- und Steinmeteoriten auf Neon ausgedehnt und auch bei diesem Edelgas starke Abweichungen von der terrestrischen Isotopenzusammensetzung festgestellt (WÄNKE und HINTENBERGER). Neonproben wurden auch von vielen Tektiten extrahiert und untersucht, es konnte aber ähnlich wie bereits früher beim Helium kein Unterschied in der Isotopenzusammensetzung gegenüber dem terrestrischen Neon gefunden wreden.

Ferner gelang der Nachweis von durch die kosmische Strahlung produziertem ^{40}K und ^{41}K, aus deren Mengen Schlüsse auf das Strahlungsalter verschiedener Eisenmeteorite gezogen werden konnten (VOSHAGE und HINENBERGER). Außerdem wurde nach dem von anderen Autoren hypothetisch angenommenen langlebigen Isomer ^{38}K, das in bestrahlten Eisenmeteoriten auftreten müßte, gesucht und Ausschließungsgrenzen für das Vorhandensein eines solchen Isomers in bestrahlten Eisenmeteoriten angegeben.

Bei massenspektroskopischen Untersuchungen an Graphit (DÖRNENBURG und HINTENBERGER) wurden komplexe Kohlenstoffmolekülionen, in denen bis zu 28 Kohlenstoffatome zu einem Molekülion vereinigt sind, nachgewiesen. Ihre Häufigkeiten geben Hinweise auf die Struktur dieser Komplexe.

Arbeitsgruppe Prof. Dr. A. KLEMM

Untersuchungen zur Isotopentrennung und zum Massentransport in Gasen, geschmolzenen Salzen und flüssigen Metallen führten zu folgenden Ergebnissen:

In Molekularpumpen reichern sich die schweren Gasmoleküle auf der Hochdruckseite, die leichten auf der Niederdruckseite an. Eine gedrosselte Trüb-Täubner-Pumpe trennt z.B. die Neon-Isotope 20 und 22 um den Trennfaktor 1,52 (W. FISCHER).

Die gleichschweren Moleküle D_2 und HT trennen sich durch Thermodiffusion, weil D_2 ein größeres Trägheitsmoment besitzt als HT. D_2 reichert sich unten im Clusius-Dickel-Trennrohr an (J. SCHIRDEWAHN, gemeinsam mit L. WALDMANN).

In geschmolzenem $CaCl_2$ unterscheiden sich die auf Chlor bezogenen Beweglichkeiten der Calciumisotope 40 und 46 um 0,7%. Dies ist für die Gewinnung des für die Knochenkrebsdiagnose wichtigen Isotopes Ca-47 von Bedeutung (A. NEUBERT).

Bringt man metallisches Lithium mit Butylchlorid (gelöst in Benzol) zur Reaktion, so entsteht Butyllithium und LiCl, das ausfällt. Dabei reichert sich Li-6 im LiCl an (W. HERZOG, W. BETZ und A. NEUBERT).

Stromführende geschmolzene Salze zeigen Elektroendosmose. Mit einer Steighöhenmethode lassen sich die „äußeren Überführungszahlen" der Kationen und Anionen bestimmen (W. FISCHER).

Metalle, die in ihren geschmolzenen Salzen gelöst sind, werden durch Gleichstrom überführt. In $CdCl_2$ ist die auf Chlor bezogene Beweglichkeit von gelöstem Cd nur um 6% geringer als die der Cd-Ionen (W. HERZOG).

Flüssiges Quecksilber zeigt Elektroendosmose in Richtung zur Kathode. Der Effekt rührt von der diffusen Streuung der Leitungselektronen an der Gefäßwand her (H. KNOF).

Wird eine flüssige Legierung in der x-Richtung von einem starken Gleichstrom durchflossen und ist in der y-Richtung ein Magnetfeld angelegt, so findet in der z-Richtung eine Stofftrennung statt. Dies läßt sich an Spuren von Gold zeigen, die in Quecksilber gelöst sind (H. KNOF).

Arbeitsgruppe Prof. Dr. L. WALDMANN

Auf dem Gebiet der theoretischen Physik wurden Fragen der kinetischen Theorie der Materie und des Vielkörperproblems behandelt (WALDMANN u. Mitarb.; KÜMMEL). Untersuchungen über mehratomige Gase wurden in zwei Richtungen fortgesetzt: die Thermodiffusion von Gasgemischen, deren Komponenten verschiedenes Trägheitsmoment und verschiedene Schwerpunktslage haben (HT/D_2), wurde theoretisch und experimentell studiert; das Verhalten des Spins bei der Diffusion von Elektronen durch dicke Folien wurde allgemein untersucht. Ferner wurde die Bewegung von Aerosolteilchen in inhomogenen Gasen und Gasgemischen studiert, was auch zu neuen Experimenten anregte. Aus dem zweiten Fragenkreis wurden Untersuchungen über die Korrelationen kurzer Reichweite in den Kernwellenfunktionen angestellt, was zu gewissen Modifikationen der Bethe-Goldstone-Theorie führte.

Kernphysikalische Abteilung (Prof. Dr. H. WÄFFLER)

a) Kaskadengenerator für 1,4 MeV. Dieser Apparat wurde in verschiedener Hinsicht modernisiert (Vakuumanlage und Ionenrohr, Ablenksystem). Es kamen damit Experimente über die verschiedenen radioaktiven Übergänge des Kernes ^{16}N zur Durchführung.

Ferner wurden Untersuchungen über die Reichweite und Polarisation der bei Kernreaktionen vom Typ (d, p) entstehenden kurzlebigen radioaktiven Kerne ^{8}Li und ^{12}B begonnen. Messungen über den Einfang schneller Neutronen durch Protonen und Deuteronen sind im Gange.

b) Druckbandgenerator. Dieser Apparat wurde bis zum Ende des Berichtsjahres fertiggestellt und liefert z.Z. bei Spannungen bis zu etwa 3 MeV einen Ionenstrom von 50 μA. Parallel dazu ging die Konstruktion und der Aufbau der experimentiertechnischen Einrichtungen für diese Maschine (Sortier- und Ablenksysteme für den Ionenstrahl, Vorrichtung zur Strommessung- und Integration, selbsttätige Energiestabilisierung, Monitoren usw.). Als erste Versuche mit dieser Anlage werden gegenwärtig Experimente zur Messung der Polarisation des Restkernes bei Stripping-Reaktionen durchgeführt.

Die Planungsarbeiten für den Elektronenlinearbeschleuniger wurden weitgehend abgeschlossen. Mit dem Bau des im Hinblick auf diesen Beschleuniger zu erstellenden neuen Laborgebäudes wurde begonnen. Die experimentellen Einrichtungen für den Linac (Magnetsysteme, Stromintegratoren, Ionisationskammern usw.) sind im Bau.

Chemische Abteilung (z.Z. ohne Abteilungsleiter)

Von den in der chemischen Abteilung ausgeführten Arbeiten erscheint die Bestimmung des durch Höhenstrahlung gebildeten ^{45}Scandiums in Eisenmeteoriten besonders bemerkenswert. Im Verein mit Messungen anderer Reaktionsprodukte der Höhenstrahlung wie Helium und Neon aus den gleichen Proben gestatten die ^{45}Scandium-Bestimmungen Aussagen über das Energiespektrum der Höhenstrahlung im freien Weltraum. Die Messungen an den Edelgasen wurden z.T. gemeinsam mit der Abteilung HINTENBERGER ausgeführt. Auch radioaktive Spallationsprodukte (^{22}Na, ^{36}Cl, ^{39}A u.a.) wurden gemessen und das sog. Strahlungsalter von Meteoriten bestimmt. Diese Untersuchungen wurden von H. WÄNKE unter Mitarbeit von H. KÖNIG und E. VILCSEK ausgeführt. Die Bestimmung des ^{45}Scandiums geschah mittels Neutronenaktivierungsanalyse. Die gleiche Methode wurde auch bei der Bestimmung des Urangehaltes von Meteoriten angewandt, und zwar wurde hierbei das Spalt-Xenon gemessen. Auch ein neues Verfahren zur Durchführung von Kalium/Argon-Alterbestimmungen an Steinmeteoriten wurde entwickelt, bei dem Neutronenaktivierungsanalyse zur Anwendung kommt.

Auch von der Arbeitsgruppe HERR wurde die Technik der Neutronenaktivierungsanalyse bei der Datierung von kaliumhaltigen Mineralien angewandt, die sich besonders an Feldspäten bewährt hat. W. HERR u. Mitarb. haben die an diesem Institut begonnenen grundlegenden Arbeiten über Altersbestimmungen nach der Re/Os-Methode weitergeführt. Auch zahlreiche andere Gebiete wurden von dieser Gruppe bearbeitet, wie z.B. chemische Reaktionen nach Kernrückstoß in anorganischen Komplexverbindungen und Alkylhalogeniden unter Anwendung von elektrophoretischen und gaschromatographischen Trennverfahren. Weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit dem Studium von homogenen und heterogenen Isotopen-Austauschgleichgewichten.

F. BEGEMANN hat seine Arbeiten über Herkunft und Verbreitung des in der Natur vorkommenden Tritiums forgesetzt. In den von *Linde A. G.* von 1954—1956 bezogenen Proben atmosphärischen Wasserstoffs wurde der Tritiumgehalt gemessen. Im Verein mit dem von I. FRIEDMAN gemessenen

Deuteriumgehalt an den gleichen Proben erlauben die Ergebnisse Rückschlüsse auf Ursprung und mittlere Lebensdauer des freien Wasserstoffs der Atmosphäre.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 8; 1959 III Nr. 8.

Max-Planck-Institut für physikalische Chemie

Göttingen, Bunsenstr. 10, Tel. 23651.

Direktor: Prof. Dr. Carl Wagner.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Dr. Manfred Eigen, Dr. Reinhard Schlögl, Dr. Hans Strehlow.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. Theodor Förster, Stuttgart.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 11, nichtständig 24. Ausländische Gäste: 8.

In der Berichtszeit sind unter Leitung und auf Anregung von C. Wagner Untersuchungen zur Elektrochemie fester Stoffe und von Festkörperreaktionen aufgenommen worden. H. Rickert arbeitet über die Oxydation und die Sulfidierung von Legierungen. Die Thermodynamik und Kinetik der Spinellbildung wird von H. Schmalzried untersucht. Probleme der Keimbildung und des Kristallwachstums werden von M. Kahlweit bearbeitet.

In der Abteilung von M. Eigen werden schnelle Reaktionen in Lösungen mit Zeitkonstanten im Bereich von 10^{-9} bis 1 sec untersucht. Hierzu wurden unter wesentlicher Beteiligung von L. de Maeyer Relaxationsverfahren verschiedenster Art entwickelt, bei denen eine Abweichung vom Gleichgewicht durch stoßartige oder periodische Änderung eines äußeren Parameters wie Druck, Temperatur oder elektrische Feldstärke vorgegeben und die Annäherung an das Gleichgewicht mit Hilfe elektrischer und optischer Methoden gemessen wird. Untersucht wurden vor allem protolytische Reaktionen, die Protonenwanderung in Systemen mit Wasserstoffbrücken wie Eis und Hydraten von Aminosäuren sowie Bildung und Zerfall von Metallkomplexen. Das Verhalten von Polyelektrolyten in starken elektrischen Feldern wurde von G. Schwarz untersucht, um Aussagen über Struktur, Assoziationsgleichgewichte und Kinetik zu erhalten.

In der Abteilung von R. Schlögl werden Untersuchungen über Ionendiffusion in Austauschern sowie über den Aufschluß schwerlöslicher Salze mit Austauschergemischen durchgeführt. Messungen der Lichtstreuung an Lösungen nichtgeladener Seifen sollen Auskunft über die Mizellbildung in diesen Systemen geben. J. Osterwald untersucht die Kinetik von Oszillationen, die an einer Nickelelektrode in Schwefelsäure auftreten.

In der Abteilung von H. Strehlow werden schnelle Reaktionen mit der polarographischen Methode, dem magnetischen Kernresonanzverfahren und einem Relaxationsverfahren untersucht. Weitere Untersuchungen betreffen die Solvatation von Ionen in gemischten Lösungsmitteln und die Struktur der elektrischen Doppelschicht an der Phasengrenze Metall/Elektrolyt.

Eine Gruppe unter Leitung von V. Freise hat Untersuchungen über die Diffusion in Lösungen von Nichtelektrolyten und über die Auswertung von Diffusionsversuchen ausgeführt.

K. Heckmann u. Mitarb. haben Untersuchungen über die Struktur von Seifenlösungen durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Richtung gegenüber einem vorgegebenen Gradienten der Strömungsgeschwindigkeit und durch Röntgenaufnahmen durchgeführt.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 9; 1959 III Nr. 9.

Max-Planck-Institut für Eisenforschung

Düsseldorf, Max-Planck-Straße 1, Tel. 666131.

Direktor: Prof. Dr. phil. Willy Oelsen ab 1. 8. 1959.
Prof. Dr. phil. Franz Wever bis 31. 3. 1959,

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr.-Ing. Erich Siebel, Stuttgart.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 43, nichtständig 12, darunter 3 Ausländer.

Die freundschaftliche Verbindung des Instituts zum Verein Deutscher Eisenhüttenleute mit seinen Fachausschüssen und zu den Werken war auch in den Jahren 1958 und 1959 bestimmend für einen wesentlichen Teil der wissenschaftlichen Zielsetzung seiner Arbeit.

An dieser Stelle können nur die wichtigsten Arbeitsrichtungen erwähnt werden.

Auf *metallurgischem Gebiet* wurde das Studium der Reaktionen und Gleichgewichte zwischen Schmelze, Schlacke, Tiegel und Gasphase fortgesetzt mit dem Ziel, die Grundlagen der Roheisen- und Stahlerzeugung zu vertiefen. Zur weiteren Erhöhung der Reinheit des vakuumerschmolzenen Reineisens wurden Versuche zum Zonenschmelzen aufgenommen, bei denen zunächst die Verteilungskoeffizienten von Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff und Sauerstoff zwischen festem und flüssigem Eisen ermittelt werden sollen.

Die Beschäftigung mit den Vorgängen bei der *Bildung der Schlacke* aus den im Thomas-Konverter befindlichen Stoffen führte zu eingehenden Untersuchungen über die notwendigen Eigenschaften des gebrannten Kalkes, der im Stahlwerk verwendet werden soll. Die für die Verwendung der Thomas-Schlacke als Düngemittel wichtigen Kristallisationsvorgänge bei der Erstarrung der Schlacke wurden weiter verfolgt.

Die *chemischen Arbeiten* befaßten sich mit der Verbesserung und Neuentwicklung von Verfahren zur Stahlanalyse, einschließlich der Spurenanalyse und spektralanalytischen lichtelektrischen Analyse der Gase im Stahl. Die Verfahren zur Mikroanalyse und Isolierung von Gefügebestandteilen wurden weiter ausgebaut und zur Behandlung metallkundlicher Fragen mit herangezogen.

Auf dem Gebiet der *Korrosionsforschung* wurde der elektrochemische Mechanismus der bei der Spannungskorrosion unlegierter Stähle auftretenden Reaktionen untersucht. Zur Korrosion von Stahl in Beton brachten Versuchsreihen über die Bildung von Korrosionselementen in Betonbauwerken einen Beitrag. Weitere Arbeiten beschäftigten sich mit der Kinetik der Oxydation von Eisenlegierungen.

Das *technologische Laboratorium* beschäftigte sich mit den Reibungsverhältnissen und dem Ziehkraftbedarf beim Drahtziehen unter Verwendung verschiedener Schmiermittel. Die Versuche zur Ermittlung der Zieh- und Einstoßkräfte beim Ziehen und Einstoßen von Stabstahl wurden fortgesetzt. Mit der Auswertung der Ergebnisse wurden plastizitätstheoretische Überlegungen verbunden, die zu allgemeinen Verfahren zur Berechnung der Zieh- und Einstoßkräfte führen sollen. Untersuchungen über die Oberflächenrauheit von gezogenen Drähten und Stäben sowie von kaltgewalztem Bandstahl wurden begonnen. Das umfangreiche Programm der Messung aller wichtigen mechanischen und elektrischen Größen beim Kalt- und Warmwalzen unter betrieblichen Bedingungen nahm seinen Fortgang.

Die Versuche über das Verhalten des Stahles bei *mehrachsiger Beanspruchung* und tiefen Temperaturen wurden auf weitere Werkstoffe ausgedehnt, die Zeitstandversuche an austenitischen Stählen fortgesetzt. Die *Dauerschwingversuche* bei erhöhten Temperaturen wurden auf Versuchszeiten bis über 10000 Std ausgedehnt und eine Reihe weiterer Werkstoffe in die Untersuchung einbezogen. Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Ausbildung von Verformungsspuren und der Ausbreitung von Anrissen unter Wechselbeanspruchung und nach dem Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit der Proben auf die Prüfwerte wurde in eingehenden Versuchen bearbeitet. Die Arbeiten über den *Einfluß des Spannungszustandes* auf das Festigkeits- und Formänderungsverhalten der Stähle wurden an unlegierten Baustählen fortgesetzt. Durch Untersuchung des Polygonisations- und Rekristallisationsverhaltens von Reinsteisen ergaben sich weitere Grundlagen zur Frage der Herstellung von Einkristallen aus Reinsteisen.

Auf dem Gebiet der *Konstitutionsforschung* wurde über Konstitution und Phasenumwandlung der Warmarbeitsstähle, die Auflösung der Karbidbestandteile bei der Austenitisierung an Schnellarbeitsstählen, Einfluß der Verformung auf die Verteilung und Auflösbarkeit der Karbidphase und über Ferrit in Widmannstättenscher Anordnung gearbeitet.

Das *Elektronenmikroskop* wurde zu Arbeiten über die kristallographische Feinstruktur der Ausscheidungen im Stahl eingesetzt. Als erstes Ergebnis konnten die Ausscheidungsform des Zementits im Ferrit und die des ε-Karbids im Ferrit und Martensit und die Orientierung dieser Karbide zur Grundmasse bestimmt werden. Eine weitere elektronenmikroskopische Arbeit betraf den Mechanismus der Austenit-Martensit-Umwandlung in dünnen Folien.

Die *röntgenographischen Arbeiten* über Verzerrungen und Teilchengröße im vielkristallinen Eisen wurden auf den Fall plastischer Verformung ausgedehnt. Das Gebiet der Röntgen-Fluoreszenz-Spektralanalyse wurde mit vorbereitenden Arbei-

ten neu aufgenommen. Im Arbeitsbereich der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung wurden die Durchstrahlungsversuche mit Röntgen- und Gammastrahlen zur Beurteilung der Fehlererkennbarkeit im Bereich von 50 keV bis 31 MeV Strahlenenergie fortgesetzt.

Die *mikrokalorimetrischen Arbeiten* befaßten sich mit der Ausscheidungskinetik des Kohlenstoffs im Martensit und mit der Ausscheidung in Titan-Vanadin-Legierungen. Das *Lösungskalorimeter* wurde für Arbeiten am System Blei-Zinn eingesetzt. Als erste Arbeit mit Hilfe des *Neutronenspektrometers*, das vorläufig am Reaktor BR 1 des belgischen Atomzentrums in Mol aufgestellt ist, wurde die Untersuchung der Lage der Kohlenstoffatome im Chromkarbid begonnen.

Das Institut veröffentlichte in den beiden Berichtsjahren insgesamt 171 Arbeiten. Von den wissenschaftlichen Mitarbeitern wurden 158 Vorträge gehalten, davon 35 im Auslande.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 10; **1959** III Nr. 10.

Max-Planck-Institut für Eiweiß- und Lederforschung

München 15, Schillerstraße 46, Tel. 5952 67/68.

Direktor: Prof. Dr. Wolfgang Grassmann.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 13, nichtständig 19.

Ausländische Gäste: 2.

Kollagen. Die im letzten Bericht erwähnten elektronenmikroskopischen Untersuchungen an Kollagenfibrillen, die durch chemische Substitution unter Erhaltung ihrer Feinstruktur verändert waren, haben zu dem Ergebnis geführt, daß Phosphorwolframsäure in stöchiometrischer Reaktion an die Guanidogruppen von drei Argininresten, Chromsalze und Uranylacetat dagegen komplex an die Carboxylgruppen der Asparaginsäure und der Glutaminsäure gebunden werden. Durch photometrische Ausmessung der Aufnahmen können die genannten Gruppen im elektronenmikroskopischen Bild lokalisiert werden. Derartige Untersuchungen sind zunächst am normalen Kollagen (Querstreifungsperiode 650 Å) durchgeführt und neuerdings auf die sog. Long-spacing-Segmente (Periode 2700 Å) ausgedehnt worden, in denen die 2600 bis 2800 Å langen Moleküle des Tropokollagens parallel nebeneinander liegen. Für die Annahme von F.O. Schmitt, wonach bei der Entstehung der normalen Kollagenfibrillen die Tropokollagenmoleküle sich unter jeweiliger Verschiebung um ein Viertel ihrer Länge nebeneinander lagern, konnten Beweise erbracht werden. Die gefundene Verteilung sauerer und basischer (also positiv und negativ geladener) Gruppen im elektronenmikroskopischen Bild der Segmente ist nämlich so, daß man diese Verschiebung erwarten kann, wenn positiv geladenen Bezirken in einer Kette negativ geladene in der benachbarten gegenüber stehen sollen. Auch werden durch graphische Addition der Photometerkurven der Segmente unter Verschiebung um je ein Viertel tatsächlich die Photometerkurven der normalen Fibrillen erhalten. Die chemische Aufklärung der Aminosäuresequenz hat das Vorliegen von vorwiegend aus Glycin, Prolin und Hydroxyprolin bestehenden (geordneten) Bereichen einerseits und vorwiegend sauerer oder vorwiegend basischer (ungeordneter) Bereiche andererseits in der Peptidkette weiter bestätigt. Die Isolierung zahlreicher Abbaupeptide, in denen drei Peptidketten miteinander verbunden sind, scheint das Strukturmodell von Rich und Crick von der chemischen Seite her zu bestätigen. Das Ergebnis von Abbauversuchen mit Perjodat einerseits, Hydroxylamin andererseits spricht für eine Vernetzung der Ketten durch kleine Mengen von Kohlenhydraten, die teils glycosidisch, teils esterartig an die Peptidketten gebunden sind.

Gerbstoffe. Die Adsorption an Polyamidsäulen hat sich nicht nur für die Trennung von phenolischen Substanzen, sondern auch von aromatischen Nitroverbindungen und von Chinonen als geeignet erwiesen. Die beiden letzteren Substanzen werden aber, wie sich ergeben hat, nicht durch Wasserstoffbrücken zu den —CO—NH-Gruppen, sondern von den freien Aminogruppen der Kettenenden gebunden. Durch Acetylierung derselben verschwindet die Affinität zu Nitroverbindungen und Chinonen, während diejenige zu Phenolen unverändert bleibt.

Das als Grundkörper der Fichtenrindengerbstoffe erkannte Pentahydroxy-tetrahydronaphthostilben (Piceatannol) sowie das Dihydropiceatannol machen in Form verschiedener glucosidischer Derivate, die isoliert und zum Teil in ihrer Konstitution aufgeklärt wurden, den weitaus überwiegenden Hauptteil der Fichtengerbstoffe aus. Catechine und Flavone sind in Spuren vorhanden. Piceatannole finden sich in fast allen untersuchten Fichtenarten, fehlen aber in allen anderen Koniferen. Durch Isolierung mehrerer mutmaßlicher Vorstufen sind erste Einblicke in die Biogenese dieser Substanzgruppe erhalten worden.

Abteilung für Röntgenstrukturforschung

Leiter: Prof. Dr. Walter Hoppe.

Mit Wirkung vom 1. 10. 59 ist dem Institut eine selbständige Abteilung für Strukturforschung unter Leitung von Prof. Dr. W. Hoppe angegliedert worden, in der insbesondere Methoden der Röntgenstrukturanalyse entwickelt und an vorzugsweise organischen und biochemischen Strukturproblemen angewandt werden. Die Abteilung nahm ihre Arbeit vorläufig in Räumen der Abteilung für Strukturforschung am Physikalisch-Chemischen Institut der Technischen Hochschule (Leiter: Walter Hoppe) und in zusätzlich gemieteten Räumen auf.

Die entwickelten Methoden zur Strukturanalyse von Molekeln und Kristallen (Strukturuntersuchung mit diffuser Röntgenstreuung und Faltmolekülmethode, Vorzeichenbestimmung über Schnitte in doppelten Patterson-Funktionen) wurden weiter ausgebaut, in Strukturanalysen und zum Teil an Testbeispielen erprobt. Eine Methode, die es gestattet, bei Übergang zu höheren Auflösungen die Phasen der hinzutretenden Fourier-Koeffizienten zu bestimmen, wurde ausgearbeitet und ist an einem Testbeispiel in Erprobung. Sie ist vor allem für den Übergang zu höheren Auflösungen in der Eiweißkristallstrukturanalyse von Interesse.

Die mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft begonnene Entwicklung eines automatischen registrierenden Einkristall-Zählerdiffraktometers wurde weitergeführt.

Die Kristallstrukturuntersuchung eines (schweratomfreien) Chlorophyllderivates (Phyllochlorinester, $C_{33}H_{38}N_4O_3$) wurde nach Abschluß der zweidimensionalen Untersuchung mit dreidimensionalen Methoden weitergeführt. Sie hat die Aufgabe, die Stereochemie des Chlorophyllskeletts zu klären, wobei insbesondere die Frage der cis-trans-Isomerie der in 7,8-Stellung befindlichen Wasserstoffatome interessiert.

Strukturuntersuchungen mit zweidimensionalen Methoden an Tetramethylnaphthazarin, Tetramethylnaphthalin, Tetrachlorketonaphthalin (phototrope Modifikation) wurden weitergeführt und zum Teil abgeschlossen.

Die in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Biochemie (P. Karlson) begonnenen Arbeiten zur röntgenographischen Konstitutionsanalyse von Ecdyson wurden weitergeführt. Außer der schon früher von uns untersuchten Modifikation des schweratomfreien Ecdysons konnte eine, leider nur in sehr kleinen Kristallen vorliegende Schweratomverbindung (p-Brombenzoylecdyson, P. Karlson) auf Elementarzelle und Raumgruppe geprüft werden. Eine weitere schweratomfreie Modifikation ist in Untersuchung.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 11; **1959** III Nr. 11.

Max-Planck-Institut für vergleichende Erbbiologie und Erbpathologie

Berlin-Dahlem, Ehrenbergstr. 26/28, Tel. 762952.

Direktor: Prof. Dr. Hans Nachtsheim.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 9, nichtständig 4, ausländischer Gast 1.

Allgemeine, während der Berichtszeit bearbeitete Probleme: *Gen- und exogen bedingte Mißbildungen bei Mensch und Tier, ionisierende Strahlen als genschädigende Faktoren, Wege der Mutationsratenforschung beim Menschen, Genokopie nnd Phänokopie, Selektion, Kontraselektion und Eugenik.*

Die *Strahlengenetik der Säuger* wurde monographisch dargestellt. Die an unseren Versuchstieren, im besonderen der Maus, experimentell gewonnenen Erfahrungen bilden eine wichtige Grundlage für die Beurteilung des menschlichen Strahlenrisikos im Atomzeitalter (Nachtsheim). Eine weitere monographische Bearbeitung behandelt die *Genetik der Hefen*, die für die Grundlagenforschung, vor allem auch auf strahlengenetischem Gebiete, besonders wertvolle Objekte darstellen (Laskowski).

Von den teils abgeschlossenen, teils noch laufenden Spezialarbeiten auf den verschiedenen Forschungsgebieten des Instituts in den beiden letzten Jahren seien die folgenden Ergebnisse mitgeteilt.

Säugetiergenetik. Die Entwicklung der Radiokatarakt des Kaninchens, die ein sehr schönes Beispiel für eine Phänokopie zu der erblichen Nahttrübung (Katarakt I) darstellt, konnte weitgehend aufgeklärt werden. Die Gewichtsänderung der Linse als Kriterium der Strahlenwirkung ermöglicht eine quantitative Auswertung der Dosis-Effekt-Beziehungen. Die Allele des C-Locus (Albino-Gen) kontrollieren die Strahlenempfindlichkeit der Kaninchenlinse. Die Strahlenreaktion der Linse bei Russe, Chinchilla und Vollpigmentierung ist proportional der Bildung des Pigmentes. Die deutliche Steigerung der Strahlenresistenz der Albinos im Vergleich zu den Russen ist durch die völlige Blockierung der Pigmentproduktion bei den Albinos bedingt. Die ererbte Nahttrübung der Linse erhöht nicht ihre Strahlenempfindlichkeit.

Die Untersuchungen über den Einbau von ^{32}P in das Skelett bei Dachskaninchen, einer chondrodystrophen Mutante, ergaben, daß der Phosphoreinbau gegenüber der Norm erhöht ist. Bei den Überpelgern, gleichfalls ein chondrodystropher Typ, ist die Ausscheidung des applizierten radioaktiven Phosphors gehemmt. Der vermehrte ^{32}P-Einbau in die Knochen ist wahrscheinlich eine Folgeerscheinung der Unterentwicklung der Nieren. Bei den Kaninchen mit erblicher Beckenhypoplasie ist der Phosphorstoffwechsel gegenüber der Norm herabgesetzt (Ehling).

Humangenetik. Die von dem Entdecker der Pelger-Anomalie geäußerte Meinung, daß die Träger dieses Merkmales der weißen Blutzellen für Infektionskrankheiten, besonders Tuberkulose, in gesteigertem Maße empfänglich seien, hat sich nicht bestätigt. Die Pelger-Neutrophilen sind ebenso funktionsfähig wie normale weiße Blutzellen. Um die neuerdings von verschiedenen Seiten ausgesprochene Vermutung, daß die Anomalie Beziehungen zu Nerven- und Geisteskrankheiten habe und bei diesen Kranken gehäuft auftrete, zu prüfen, wurden über 2500 Patienten Berliner Heilanstalten untersucht. Ergebnis: Die Häufigkeit der Anomalie unter psychisch Abartigen entspricht der in der gesunden Bevölkerung (Nachtsheim).

Immungenetische Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Blutgruppen und Krankheiten wurden in Zusammenarbeit mit einer Reihe von Serologen und Klinikern durchgeführt. Unter über 13000 geprüften Patientinnen mit einem Genital-Carcinom erwies sich die Blutgruppe A, speziell die Untergruppe A_1, signifikant als häufiger vertreten, als an Hand der normalen Blutgruppenverteilung zu erwarten war. Damit stellt das weibliche Genital-Carcinom die zweite Krebsform dar, die Personen der Blutgruppe A bevorzugt befällt. Auf Grund dieser und anderer Befunde über Korrelationen zwischen dem AB0-System und bestimmten Erkrankungen wurden Vorstellungen über die den statistischen Ergebnissen zugrundeliegenden biologischen Vorgänge entwickelt, die als Arbeitshypothese für experimentelle Untersuchungen dienen.

Im Zusammenhang mit diesen Arbeiten wurden die besonderen serologischen und biochemischen Eigenschaften von in Massennahrungsmitteln vorkommenden Eiweißkörpern untersucht, die Antikörperaktivität im Hinblick auf das AB0-System aufweisen.

Populationsgenetische Untersuchungen über die Auswirkungen von AB0- und Rh-bedingten Mutter-Frucht-Unverträglichkeiten wurden zusammen mit mehreren Frauenkliniken und Gerichtsmedizinischen Instituten vorgenommen.

Experimentelle Arbeiten am Kaninchen befaßten sich mit der genetischen Kontrolle von Blutgruppenantigenen. Theoretische Untersuchungen erbrachten neue Gesichtspunkte über den Feinbau des Rh-Locus beim Menschen (Helmbold).

Bei Familienuntersuchungen über die Erblichkeit des normalen EEG gelang es, die genetische Grundlage zweier EEG-Varianten zu klären:

1. Das praktisch alphawellen-freie Niederspannungs-EEG, das in der Bevölkerung in einer Häufigkeit von etwa 7% vorkommt, ist in der Regel durch ein dominantes Gen bedingt.

2. Es wurde ein seltener EEG-Typ herausgearbeitet, der durch occipital auftretende 4 HZ-Wellen charakterisiert ist, die in besonderer Weise störbar sind. Dieser EEG-Typ wurde bisher nur bei Geschwistern in dem für rezessiven Erbgang typischen Zahlenverhältnis, nicht jedoch bei Eltern und Kindern beobachtet. Er geht in vielen Fällen mit psychischen Auffälligkeiten einher; die Intelligenz ist jedoch mindestens nicht eingeschränkt. Die psychische Symptomatik wird zusammen mit dem Psychologen und Psychiater Müller-Küppers genauer bearbeitet.

Zur Zeit laufende Untersuchungen richten sich vor allem auf die Genetik der Betawellen-EEGs; daneben wird das Material für die übrigen Merkmale vergrößert. Insbesondere wird eine größere auslesefreie Stichprobe gesunder Jugendlicher auf das Vorkommen seltener Varianten hin untersucht.

Im Rahmen dieser EEG-Untersuchungen wird eine Reihe von Randproblemen bearbeitet. So ist eine Untersuchung über vorübergehende Phänokopie des Niederspannungs-EEGs nach Trauma (zusammen mit Götze und Kubicki) praktisch abgeschlossen. Es ergeben sich interessante Hinweise für den Beitrag der Genetik zur praktischen EEG-Diagnostik.

Untersuchungen über das EEG bei der Chorea Huntington (mit Wendt-Marburg) und über die Beeinflussung des EEG durch Belastung mit größeren Mengen von Aminosäuren (Tryptophan und Phenylalanin) lassen bereits eindeutige Ergebnisse erkennen.

In Ergänzung früherer Zwillingsuntersuchungen wird jetzt das EEG bei alten eineiigen Zwillingen bearbeitet (Vogel).

Untersuchungen zu theoretischen populationsgenetischen Fragen: 1. Mutation: Es wurden die theoretisch-statistischen Voraussetzungen für das Planen von Untersuchungen über eine eventuelle Zunahme der Mutationsrate beim Menschen (Einzel-Locus-Methode) bearbeitet (Vogel und Strobel). Die Betrachtungen dienen zur Vorbereitung einer großangelegten, auf 1 bis 2 Jahrzehnte berechneten Erfassung von Neumutanten bestimmter ausgewählter Erbleiden, die in drei Bundesländern (Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Berlin) bereits begonnen hat und in diesem Jahr auf das gesamte Bundesgebiet ausgedehnt werden soll. Die Erhebung wird in Zusammenarbeit mit anderen humangenetischen Arbeitsstätten durchgeführt.

2. Selektion: Eine größere theoretische Arbeit (Vogel, Strobel, Egloff) über mathematische Modelle zur Selektion im AB0-Blutgruppensystem steht vor dem Abschluß. Dabei wurde die elektronische Rechenmaschine des Berliner Hahn-Meitner-Instituts mit Erfolg eingesetzt. Es wurde eine Arbeitshypothese über die Ursachen der wesentlichen Verschiedenheiten in den AB0-Genhäufigkeiten der Welt erarbeitet (Vogel und Helmbold). Diese Unterschiede hängen offenbar mit Unterschieden in der Durchseuchung mit den großen Volksseuchen (unter anderem Pocken) im Laufe früherer Jahrtausende zusammen.

Eine Untersuchungsreihe zur Ätiologie angeborener Herzmißbildungen wurde in Zusammenarbeit mit der Universitäts-Kinderklinik der Freien Universität abgeschlossen (Fuhrmann und Vogel).

Die biochemischen und genetischen Untersuchungen an schwachsinnigen Kindern wurden auf bestimmte Probleme konzentriert. Neben den üblichen klinischen Kriterien werden die Aminosäuren im Urin, die Carotinoide im Serum und die Papillarlinien der Hände und Finger untersucht (letztere zusammen mit Geipel). Signifikante Unterschiede zwischen Gesunden und Schwachsinnigen fanden sich bisher in der Aminosäurenausscheidung, wobei vor allem das Verhältnis Phenylalanin/Tyrosin (ähnlich dem Defekt bei der Phenylketonurie) bei einer Anzahl Schwachsinniger erhöht ist. Außerdem weisen die Schwachsinnigen charakteristische Papillarmuster der Hand auf und ein besonderes, noch nicht identifiziertes Serum-Carotinoid in erhöhtem Maße (Hirsch).

Untersuchungen am Tastleistensystem der vorderindischen Urbevölkerung ergaben in den charakteristischen Merkmalen Ähnlichkeit mit den Mongoliden (hohe Anzahl von Wirbelmustern der Finger), doch trennt sich die untersuchte Population von den Mongoliden hinsichtlich der Handfurchen und schließt sich dadurch eher an die Europiden an (Geipel).

Drosophila-Genetik. Mutationsversuche mit Chinon I (Bayer G 4073) an Drosophila-♂♂ ergaben eine starke Steigerung der Rate geschlechtsgebundener sichtbarer Mutationen, während nur wenige Chromosomenbrüche erhalten wurden. Kleine Chromosomenstückausfälle als Folge der Einwirkung der genannten Verbindung konnten nicht nachgewiesen werden. Unter den induzierten sichtbaren Erbänderungen trat ein hoher Prozentsatz als Mosaikmutationen auf. — Während nach Behandlung von ♂♂ mit Chinon I geschlechtsgebundene rezessive Letalfaktoren mit großer Häufigkeit ausgelöst werden, konnten durch Injektion der Verbindung in junge ♀♀ keine Mutationen induziert werden. Der bei ♂♂ zu beobachtende Fertilitätsabfall tritt dagegen bei ♀♀ in gleicher Weise auf. Mutationsauslösung und Fertilitätsabfall scheinen daher auf verschiedenen Mechanismen zu beruhen (Belitz).

Mikrobengenetik. Die in diesem Zeitraum durchgeführten Untersuchungen an Hefen galten weiterhin dem Ziel, die der Strahleninaktivierung zugrunde liegenden Mechanismen aufzuklären. Ein mathematisches Modell zur Analyse der Strah-

leninaktivierung mikrobiologischer Objekte verschiedenen Ploidiegrades unter Berücksichtigung genetischer und nichtgenetischer Anteile wurde entwickelt. Eine spezielle Serie von Saccharomyces-Stämmen wurde gezüchtet, in der sich die einzelnen Stämme nur durch den Ploidiegrad (haploid-tetraploid) unterscheiden, sonst aber — bis auf die Paarungstypallele der haploiden Stämme — völlig homozygot und von identischem Genbestand sind. Die Inaktivierung dieser Stämme durch UV, organische Peroxyde, Röntgen- und α-Strahlen sowie beschleunigte schwere Atomkerne (die letzteren Versuche wurden mit dem Linearbeschleuniger der University of California durchgeführt) wurde mikroskopisch und makroskopisch untersucht. Die Anteile dominanter und rezessiver Letalmutationen sowie plasmatischer Letaleffekte wurden analysiert. Da die Kombination der Paarungstypallele sich nicht ohne Einfluß auf die Strahlenresistenz zeigte, wurden biochemische Bestimmungen des Gehaltes der Zellen an verschiedenen Enzymen und Nukleinsäuren in Abhängigkeit von Ploidiegrad und Paarungstypallelen durchgeführt (LASKOWSKI und STEIN).

Abteilung für Gewebezüchtung

Berlin-Dahlem, Garystr. 9, Tel. 761444.

Leiter: Prof. Dr. ELSE KNAKE.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 4, nichtständig 5, davon 1 ausländischer Mitarbeiter.

In der Berichtszeit wurden folgende Fragen bearbeitet:

Transplantation. Es wurde weiter untermauert, daß der Transplantationserfolg in erster Linie davon abhängt, ob das Transplantat vom Empfängerorganismus vaskularisiert wird. Durch Vorzüchtung des künftigen Transplantats als Gewebekultur wird der Transplantationserfolg deutlich verschlechtert.

Zellbiologie in vitro. Schilddrüsengewebe von erwachsenen Kaninchen produziert als Rollröhrchenkultur monatelang eine Substanz, die sich histologisch wie Schilddrüsenkolloid anfärbt, aber intrazellulär gespeichert wird. Die Schilddrüsenorganstruktur geht in vitro bald verloren, wird aber bei Autoretransplantaten weitgehend wieder hergestellt, wenn die vorhergehende Züchtung in vitro nicht länger als 1 Monat dauert. Eine maligne Entartung trat in vitro nicht ein trotz Züchtung in völlig heterologem Medium.

Schilddrüsengewebe erwachsener Hähne, das bei monatelanger Züchtung in Carrelflaschen möglichst wenig gereizt wurde (entsprechend dem Vorgang von EBELING), bot dagegen keine Anzeichen von Zellfunktion. Die in diesen Kulturen nach Monaten aufgefundenen Follikel müssen als Mutterstückreste angesehen werden.

Herzmuskelgewebe vom Huhnembryo setzt die in ovo begonnene Differenzierung (Querstreifung usw.) in den Mutterstücken eine begrenzte Zeit fort. Diese verläuft, wenn das ausgepflanzte Herzmuskelgewebe erst 6 Tage alt war, zunächst etwas schneller als in ovo, dann bleibt die Ausdifferenzierung in vitro gegenüber der in vivo zurück und bleibt schließlich still stehen. Eine Entdifferenzierung lebender Zellen trat trotz Züchtung mit Embryonalextrakt niemals ein.

Immunbiologie der Gewebe. In Benzpyren-Sarkomen, die auf einem hochgezüchteten Ratteninzuchtstamm erzeugt waren, konnten in Immunseren, die innerhalb des gleichen Inzuchtstammes hergestellt worden waren, keine tumorspezifischen Antigene nachgewiesen werden. Die Seren wurden mit der Komplementbindungsreaktion, Kolloid-Komplementbindungsreaktion, der Präzipitinmethode, dem Agargel-Diffusionstest (Ouchterlony) und auf zytotoxische Antikörper an Gewebekulturen untersucht.

Dauerzellstämme (HeLa u. a.) wurden mit der Komplementbindungsreaktion auf ihre Antigenstrukturen geprüft, speziell darauf, ob sie ihre Artantigene trotz jahrelanger Züchtung in vitro noch enthalten und ferner ob sie Artantigene entsprechend den heterologen Nährmedien, in denen sie lange Zeit kultiviert worden waren, eingebaut hatten. Beides ist der Fall; die ursprünglichen Artantigene liegen nur mehr als Haptene vor.

Grundfragen der Silikoseforschung. Höhere Konzentrationen von oligomerer SiO_2 erwiesen sich, ebenso wie vorher patho-physiologische Konzentrationen, bei monatelanger Einwirkung auf Lungen- und Milzkulturen erwachsener Kaninchen als indifferent. Durch diese Untersuchungen verliert die Löslichkeitstheorie der Silikoseforschung weiterhin an Glaubwürdigkeit.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr 12; **1959** III Nr. 12.

Max-Planck-Institut für Ernährungsphysiologie

Dortmund, Rheinlanddamm 201, Tel. 26956/58.

Direktor: Prof. Dr. HEINRICH KRAUT.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 16, nichtständig 3, ausländische Gäste 4.

Langfristige Untersuchungen über die biologische Wertigkeit von Proteinen ergaben im Gegensatz zu manchen Angaben der Literatur, daß die Proteine der Milch und des Volleis für den Menschen ungefähr dieselbe biologische Wertigkeit besitzen, daß die biologische Wertigkeit von Roggeneiweiß um 80 und die von Weizen etwas über 40 liegt. Zusatz von Lysin, das den begrenzenden Faktor im Getreideeiweiß bildet, erhöht die biologische Wertigkeit von Roggen um rund 10%, die von Weizen um rund 20%. Im Widerspruch zur Annahme von OSER, daß zur Berechnung der biologischen Wertigkeit aus der Bausteinanalyse von Proteinen alle im Vergleich zu Vollei unterschwelligen essentiellen Aminosäuren heranzuziehen seien, wurde festgestellt, daß die Zulage der im Getreideeiweiß unterschwellig vorkommenden Aminosäure Leucin die biologische Wertigkeit von Roggen und Weizen nicht erhöht; im Widerspruch zu MITCHELL, der die Berechnung lediglich auf die im Minimum vorkommende Aminosäure (hier Lysin) abstellt, wurde gefunden, daß Methionin die biologische Wertigkeit der Getreideproteine erhöht, wenn auch in geringerem Ausmaß als Lysin. Wahrscheinlich kommt dem Methionin neben seiner Rolle als Eiweißbaustein noch eine weitere Aufgabe bei der Proteinsynthese zu.

Untersuchungen über den Energiewechsel bei fast ausschließlicher Fettnahrung ließen keine signifikante Änderung im Gehalt des Blutes an Brenztraubensäure und Oxalessigsäure erkennen. Auch bei so extrem einseitiger Ernährung ist also der menschliche Organismus trotz abnehmender Leistungsfähigkeit imstande, die gemeinsame Endphase des Kohlenhydrat- und Fettabbaus aufrechtzuerhalten. In Durchströmungsversuchen an der isolierten Rattenleber konnte unsere früher am Menschen gemachte Beobachtung bestätigt werden, daß der Abbau von Kohlenhydrat und Fett von ihrem Verhältnis in der Nahrung der vorhergehenden Tage abhängt. Es wird dadurch wahrscheinlich, daß die Speicherung von Nährstoffen in der Leber für den Respiratorischen Quotienten maßgebend ist.

Auch zur Feststellung der Abbauwege des Thiamins dienten Durchströmungsversuche an der isolierten Rattenleber. Mittels Papierchromatographie konnten 6 Derivate des Thiamins, von dem zwischen 30 und 60% umgesetzt wurden, voneinander getrennt und zum Teil schon identifiziert werden.

Beim Riboflavin konnte endgültig bewiesen werden, daß bei genügender Aufnahme (bei Erwachsenen meist bei 1,6 bis 1,8 mg täglich) eine Sättigung des Körpers mit diesem Vitamin eintritt und der Überschuß fast restlos ausgeschieden wird. Der Sättigungspunkt ist von der Stickstoffbilanz abhängig. Bei positiver Stickstoffbilanz wird mehr B_2 retiniert, bei negativer Bilanz ein zusätzlicher Betrag ausgeschieden.

In gemeinsamen Versuchen mit Frau Prof. Dr. M. ROHDEWALD/Bonn über die säurelöslichen Phosphorverbindungen des Blutes wurden bei erwachsenen Rindern im Gegensatz zu den übrigen Säugetieren keine meßbaren Mengen von 1,6-Fructose-diphosphorsäure und 2,3-Di-phosphoglycerinsäure gefunden, wohl aber bei Kälbern. Das Verschwinden der beiden Verbindungen aus dem Blut dieser Tiere geht zeitlich ungefähr parallel mit der Ausbildung des Wiederkäuermagens.

Beobachtungen an extrem fettarm bzw. fettreich ernährten Menschen zeigten einen Einfluß dieser Kostformen auf die endokrinen Funktionen von Pankreas und Nebenniere. Interessant ist, daß bei lang anhaltender fettreicher Ernährung der anfangs gestiegene Blutcholesterinspiegel sich wieder auf den Ausgangswert vor dem Einsetzen der fettreichen Ernährung einstellte. Blutbild, Blutdruck und Belastungsfähigkeit der Kreislauforgane wurden durch die extremen Kostformen nicht wesentlich beeinflußt.

Ein Vergleich des Verhaltens verschiedener Brotsorten im Verdauungstrakt ergab erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Bekömmlichkeit, der Ausnutzung, der Verweildauer im Magen und in den oberen Darmabschnitten sowie der Verdauungs- und Resorptionsgeschwindigkeit. Auch ein deutlicher Einfluß der verschiedenen Sorten auf die Darmflora konnte gemeinsam mit Prof. HERMANN/Essen festgestellt werden.

Thermoelektrische Messungen der Hautdurchblutung ergaben, daß deren Intensität durch die Nahrungsaufnahme

beeinflußbar ist. Die Durchblutungssteigerung, die nach Genuß warmer Getränke eintritt, ist an den Extremitäten besonders stark. Die Hautdurchblutung erwies sich auch als ein offenbar geeignetes Maß für den Grad der Hyperämie im Splanchnicusgebiet nach Nahrungsaufnahme.

Umfangreiche Untersuchungen mit Kationenaustauschern in vitro und in vivo haben gezeigt, daß es grundsätzlich nicht möglich ist, die Acidität des Magensaftes in vivo mit Hilfe von Kationenaustauschern exakt quantitativ zu bestimmen. In ergänzenden Untersuchungen wird jetzt geprüft, ob diese Aufgabe mit Hilfe von Anionenaustauschern gelöst werden kann.

Zur ernährungsphysiologischen Auswertung von Wirtschaftserhebungen in Haushaltungen wurde ein neues Verfahren entwickelt, das sich nicht mehr der Umrechung auf sog. Konsumeinheiten (Vollpersonen) bedient, sondern den tatsächlichen Verbrauch der Familien an den verschiedenen Nährstoffen mit den von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung herausgegebenen Empfehlungen für den Nährstoffverbrauch vergleicht. Der dadurch gewonnene bessere Einblick in die Nährstoffversorgung von Arbeitnehmerfamilien in den Jahren 1951/52 und 1956/57 ergab, daß zwar mit steigendem Aufwand für Ernährung mehr Familien die empfohlenen Nährstoffmengen erreichten, daß es aber auf allen Stufen des Aufwandes ungenügend wie auch vollwertig ernährte Familien gab. Vollwertige Ernährung ist also nicht nur eine Frage des Geldaufwandes, sondern in erster Linie der Nahrungsauswahl.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 13; **1959** III Nr. 13.

Max-Planck-Institut für Geschichte

Göttingen, Hoher Weg 11, Tel. 58953.

Direktor: Prof. Dr. HERMANN HEIMPEL.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. RICHARD NÜRNBERGER. Prof. N. ist auf eigenen Wunsch als Abteilungsleiter für moderne Geschichte ausgeschieden, da er sich ganz der Universität widmen will.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 8.

Die *Germania sacra* unter Leitung von Dr. phil. habil. J. PRINZ (Münster) hat ihren Arbeitsbereich erweitert und ist kräftig gefördert worden. Von der Darstellung des Zisterzienserstiftes Altenberg/Rheinland ist Probedruck hergestellt, das von Oberstudiendirektor Dr. MOSLER (Düsseldorf) hergestellte Manuskript steht zum Druck an.

Im Rahmen des geplanten Repertoriums der *Königspfalzen* und Königshöfe auf dem Boden des mittelalterlichen deutschen Reiches steht, zugleich als Festgabe zum 65. Geburtstag von Prof. P.E. SCHRAMM (Göttingen), als Schrift 10 der Veröffentlichungen des Instituts eine Sammlung von Beiträgen zur historischen und archäologischen Erforschung der Pfalzen vor dem Druck. Wiederum unter Anleitung von Prof. JANKUHN (Göttingen) veranstaltete Dr. GAUERT jeweils in Herbstwochen der Jahre 1958 und 1959 Grabungen auf der ehemaligen Königspfalz Grona bei Göttingen. Die Topographie der Pfalz ist nunmehr geklärt, das seit langem gesuchte Pfalzdorf nunmehr lokalisiert.

Von den spätmittelalterlichen Arbeiten ist druckfertig das Buch von HERBERT OBENAUS, Recht und Verfassung der Gesellschaften mit St. Jörgenschild in Schwaben von 1406 bis 1488, Schrift 7 der Veröffentlichungen. Der Stipendiat KARL BITTMANN (Paris) hat den ersten Band seines Werkes, Ludwig XI. und Karl der Kühne, abgeschlossen. Mit ihm zusammen wird eine Ausgabe der Briefe Karls des Kühnen von Burgund vorbereitet. Schrift 4 der Veröffentlichungen, eine Untersuchung von L. GRAF ZU DOHNA über die sog. Reformatio Sigismundi aus dem 15. Jahrhundert, ist im Druck.

Die im letzten Bericht erwähnte Arbeit des Assistenten Dr. NIPPERDEY liegt der Göttinger Philosophischen Fakultät als Habilitationsschrift vor.

Von der Schriftenreihe erschienen ist Schrift 3: H. HELBIG, Die Träger der Rapallo-Politik, 1958.

Als Gäste wohnten und arbeiteten im Institut: auch in der Berichtszeit Prof. FOWLER (Pittsburgh) (Ausgabe der Werke des Engelbert von Admont für die Monumenta Germaniae Historica); gelegentlich Dr. FRIEDRICH BOCK (Darrigsdorf) (Arbeiten an einer Biographie von PAUL KEHR, des Begründers des Kaiser-Wilhelm-Instituts für deutsche Geschichte, sowie Erfassung der Papsturkunden bis 1415 in niedersächsischen Archiven).

Folgende Kolloquien fanden statt: Mit KARL HAUCK, Erlangen: Zur historischen Ikonographie germanischer Bilddenkmäler; „Das Problem des preußischen Prestigeverlustes im 19. Jahrhundert", mit Prof. KAEHLER (Göttingen) und auswärtigen Gästen; Zum Problem der Königspfalzen II: Archäologie und Geschichte; Germania sacra II und III.

Im übrigen waren alle Arbeiten des Instituts durch die Förderung der Bibliographie der deutschen Geschichte (DAHLMANN-WAITZ) überschattet. In einer großen, aus Bundesmitteln finanzierten Aktion unter Leitung von Dr. URSULA V. DIETZE wurde eine große Zahl bisher nicht erfaßter Zeitschriften für die Bibliographie ausgezogen. An den übermäßige Zeit fordernden und aufreibenden Korrekturarbeiten beteiligten sich alle Institutsmitglieder. Das Material ist jetzt so aufgearbeitet, daß es an die Mitarbeiter außerhalb des Instituts versandt werden kann. Grundsätze und Richtlinien wurden erarbeitet und formuliert.

Aus dem Kreis der Institutsarbeiten wurden die folgenden Vorträge gehalten: Der Direktor und Dr. GAUERT sprachen am 24. September 1959 vor dem Gesamtverein der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine in Osnabrück über die Königspfalzen als historisches und archäologisches Problem, Dr. PRINZ ebendort vor der Arbeitsgemeinschaft der landesgeschichtlichen Publikationsinstitute über die im Rahmen der Germania sacra vorzubereitende historische Konfessionskarte Deutschlands.

Eine auf Initiative der Altschüler und der Schülervertretung des Scharnhorst-Gymnasiums in Hildesheim dort einzurichtende Schülerhandbibliothek zur Zeitgeschichte genoß die Beratung des Instituts (Assistent Dr. v. ARETIN). Das Institut wird bei ähnlichen Einrichtungen im Lande Niedersachsen Hilfestellung leisten.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 14; **1959** III Nr. 14.

Gmelin-Institut für anorganische Chemie und Grenzgebiete in der Max-Planck-Gesellschaft z. F. d. W.

Frankfurt a. Main, Varrentrappstr. 40/42, Tel. 770981.

Direktor: Prof. Dr. ERICH PIETSCH.

Stellvertr. Direktor: Dr. A. KOTOWSKI.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 62. Ferner sind für das Institut 9 auswärtige Mitarbeiter mit wissenschaftlichen Einzelaufträgen beschäftigt.

Als grundsätzliche Neuerungen wurden für GMELINs Handbuch aufgenommen: englische Marginalien für sämtliche den Text charakterisierenden Leitwörter sowie neben dem deutschen Register ein Register in englischer Sprache.

Als Ergebnis der Arbeiten in den Berichtsjahren vom 1. 4. 1958 bis 31. 3. 1960 liegen als Veröffentlichung vor:

Syst.-Nr. 3: Sauerstoff 3, Elementarer Sauerstoff.
Syst.-Nr. 45: Germanium-Ergänzungsband.
Syst.-Nr. 42: Zirkonium.
Syst.-Nr. 43: Hafnium-Ergänzungsband.
Syst.-Nr. 15: Silicium C, Organische Siliciumverbindungen.
Syst.-Nr. 5: Fluor-Ergänzungsband.
Syst.-Nr. 59: Magnetische Werkstoffe, zugleich 2. Ergänzungsband zu Eisen Teil D.
Syst.-Nr. 33: Cadmium-Ergänzungsband.
Syst.-Nr. 15: Silicium B, das Element und die anorganischen Verbindungen des Siliciums.
Syst.-Nr. 30: Barium-Ergänzungsband.
Syst.-Nr. 29: Strontium-Ergänzungsband.

Sonderband: Alphabetische Folge zur Systematik der Sachverhalte.

Damit sind von der 8. Auflage nunmehr insgesamt 157 Lieferungen mit 43149 Druckseiten bereitgestellt worden.

In manuskriptmäßiger bzw. redaktioneller Arbeit befinden sich unter anderem folgende Lieferungen:

Syst.-Nr. 3: Sauerstoff 4.
Syst.-Nr. 9: Schwefel B2.
Syst.-Nr. 20: Lithium-Ergänzungsband.
Syst.-Nr. 34: Quecksilber 1.

In der 8. Auflage von GMELINs Handbuch ist bisher die Literaturperiode vom Beginn der klassischen Periode der Chemie, d.h. etwa seit der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts, bis zum 31. 12. 1949 erfaßt. Es hat sich in Anbetracht des außerordentlichen Anwachsens des Schrifttums im letzten Jahr-

zehnt als notwendig erwiesen, die nach dem gesetzten Literaturschlußtermin erschienene Literatur bereits in Bearbeitung zu nehmen, ehe die 8. Auflage in dem bisherigen zeitlichen Ausmaße für sämtliche Elemente beendet sein wird. Schon jetzt wird daher mit der Bearbeitung der Literaturperiode 1950 bis 1959 begonnen, wobei der Charakter des Gmelin-Handbuches keine Änderungen erfahren wird. Dabei wird das Schrifttumsgut bis zum 31. 12. 1949 in einer Bandfolge wie bisher, die Literaturperiode 1950—1959 in einer zweiten Bandfolge — beide innerhalb der 8. Auflage — zur Ausgabe kommen.

Das im Auftrage des Bundesministeriums für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft eingerichtete *Referat Atomkernenergie Dokumentation* beim Gmelin-Institut, das eine USAEC-Depositary-library besitzt, bringt laufend 3 Publikationsreihen heraus, und zwar:

Reihe A: Berichte zur Atomkernenergie, geordnet nach Ländern. Bibliographische Zusammenstellung der am Gmelin-Institut eingegangenen Berichte.

Reihe B: Informationen zur Atomkernenergie. Bibliographische Zusammenstellungen. Patentschriften, Dissertationen, Schriften wissenschaftlicher und technischer Akademien, Tagungsschriften (Conference Papers), Bücher, Industrie- bzw. Werkschriften, ausgewählte technische Zeitschriftenliteratur.

Reihe C: Ausgewähltes Schrifttum nach Sachgebieten.

Im Berichtszeitraum 1958/59 erschienen: 21 Hefte der Reihe A und 1 Registerheft, 12 Hefte der Reihe B, 6 Hefte der Reihe C.

Das Referat ist mit dem Aufbau einer Spezialbibliothek beschäftigt, in der lediglich die wesentlichen Monographien aufgenommen werden sollen, erschöpfend dagegen die unmittelbar in den Bereich der Atomkernenergie gehörenden Zeitschriften, wobei den Vorrang die russischen Zeitschriften besitzen, einschließlich ihrer cover-to-cover-Übersetzungen in das Englische.

Die Untersuchung der Frage nach den Möglichkeiten einer automatischen Dokumentation im Sinne einer erhöhten Ökonomie im Bereiche des geistigen Schaffens wurde fortgesetzt. Auf internationaler Ebene führte das Institut zusammen mit der Fédération Internationale de Documentation/Ausschuß Mechanical Selection und dem Arbeitsausschuß Automatische Dokumentation der Deutschen Gesellschaft für Dokumentation im Juni 1959 die Arbeitstagung „Automatic Documentation in Action" in Frankfurt a.M. durch, deren Ziel darin bestand, den derzeitigen Leistungsstand und die Zukunftsmöglichkeiten einer automatischen Dokumentation in Vorträgen, Demonstrationen und Aussprachen auszumitteln. Ein grundsätzliches Ergebnis der eigenen Arbeit der letzten Jahre darf darin erblickt werden, daß ein den sachlichen Anforderungen Rechnung tragender Weg entwickelt worden ist, den Inhalt von im Schrifttum vorliegenden Dokumenten nach Sachverhaltsschwerpunkten, sprachlich in sich abgeschlossenen Informationseinheiten (units of information, descriptors) zusammenzufassen und automatisch in Lochkarten einzuschreiben, alphabetisch zu sortieren, zu tabellieren und unter Verwendung elektrostatischer Folien als Offsetdruck bereitzustellen. Die Tendenz weiterer Entwicklungsarbeiten besteht darin, im Sinne einer Rationalisierung der Informationsaussagen das textliche Referat zugunsten der Bereitstellung derartiger units of information, die unmittelbar auf das Originalschrifttum hinführen, zu eliminieren. Die Versuche werden fortgeführt.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 15; 1959 III Nr. 15.

Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft z. F. d. W.

Berlin-Dahlem, Faradayweg 4—6, Tel. 765251

Direktor: bis 28. 2. 59 Prof. Dr. Max v. Laue, ab 1. 3. 59 Prof. Dr. Rudolf Brill.

Stellvertretender Direktor: Prof. Dr. Iwan Stranski.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. Ernst Ruska, Prof. Dr. Kurt Ueberreiter, Prof. Dr. Gerhard Borrmann.

Auswärtige wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. Georg Menzer (München), Dr. Johannes Jaenicke (Frankfurt a.M.), Prof. Dr. Erwin Müller (Univ. Park, Pennsylv.).

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 46, nichtständig 65. Ausländische Gäste 12.

Bis 28. 2. 59 *Abteilung Prof. M. von Laue*, ab 1. 3. 59 *Abteilung Prof. R. Brill.*

M. von Laue brachte eine vierte, erweiterte Auflage seiner „Geschichte der Physik" heraus und bereitete die Herausgabe seiner gesammelten Abhandlungen und Vorträge vor. Gemeinsam mit E. H. Wagner überarbeitete er noch einmal das Manuskript zur dritten Auflage seiner „Röntgenstrahlinterferenzen" und ergänzte es durch eine Reihe von Zusätzen; der Druck des Buches ist abgeschlossen. Außerdem wurden mit Energiedichte und Energiestromdichte verknüpfte Probleme aus der Röntgen- und Lichtoptik der Kristalle behandelt.

R. Brill zeigte, daß die durch die chemische Bindung verursachte Verschiebung der Elektronen in der Mitte der Kernverbindungslinie zwischen zwei Kohlenstoffatomen im Diamanten die Streuintensitäten der niederen Ordnungen der Röntgenreflexe beeinflußt, und berechnete einen separaten Streufaktor für diese Anhäufung, der auch bei Röntgeninterferenzen an organischen Verbindungen eine Rolle spielt, wofern die Intensität solcher Interferenzen bei tiefen Temperaturen gemessen wird oder die Elementarzellen sehr groß sind.

Die Abteilung des Institutsdirektors wurde durch eine Arbeitsgruppe (Dietrich) erweitert, die der Durchführung von Kristallstrukturbestimmungen und der Verbesserung der Methodik solcher Bestimmungen dient. Im Rahmen dieser Gruppe ist auch eine Anlage zur Beugung von Neutronen am Reaktor in Berlin-Wannsee im Bau.

Eine weitere, ebenfalls neu entstandene Arbeitsgruppe studiert den Einfluß von Aktivatoren, Promotoren und Kontaktgiften auf den Eisenkatalysator der NH_3-Synthese.

Diese neuen Arbeitsgruppen sind seit Herbst 1959 im Aufbau begriffen.

Das Kältelabor des Instituts wurde um eine Anzahl von Arbeitsplätzen erweitert. Eine Reihe von wissenschaftlichen Gästen ist in diesem Laboratorium tätig.

R. Hosemann u. Mitarb. arbeiteten die Interferenztheorien weiter aus und zeigten an Beispielen, welche neuartigen Informationen aus Beugungsversuchen röntgenographisch erhalten werden können. Neben ersten Aussagen über die Struktur der Elektronen wurde an NaCl und Diamant bewiesen, daß die Atomschalen im Festkörper oftmals nicht als starres Ganzes schwingen (Voigtlaender-Tetzner). Die Polarisation der Ionen im NaCl wurde bewiesen (Schoknecht). Neue Grundgleichungen für die Strukturanalyse bei anomaler Dispersion wurden aufgestellt und eine Überstruktur in Neusilber nachgewiesen (Bialas). Die Theorie des polydispersen Haufwerkes wurde zur Röntgenkleinwinkelanalyse an Polystyrol-Latex, kolloidem Gold und Rußkohle angewandt (Motzkus). Die Übereinstimmung mit den elektronenmikroskopischen Befunden (D'ans, Tochtermann) ist gut. Selbst Schäume von in Naphthalin gequollenem vernetztem Polystyrol (Kanig) lassen sich eindeutig analysieren (Karge). Neben mittlerer Teilchengröße und Polydispersität sind oftmals Aussagen über Teilchenform und cluster-Effekt gewinnbar. Die Theorie des Parakristalls wurde durch Fraunhofer-Diagramme von zweidimensionalen Modellen weiter erhärtet (Klein). Die Hess-Kiessigschen Meridian-Reflexe wurden am Beispiel von längs und quer verstrecktem Polyäthylen (Hendus) weitgehend aufgeklärt (Bonart). Mit einer sog. Parallelstrahlmethode wurden Versetzungslinien an Ge, Si und Kalkspat nachgewiesen und weitere Informationen über die Realstruktur von Kristallen gewonnen (Barth).

Von K. J. Vetter u. Mitarb. wurden weiterhin Fragen der elektrochemischen Kinetik bearbeitet. Die Kinetik der Tl^{3+}/Tl^{+}-Redoxelektrode wurde auf Grund der Konzentrationsabhängigkeit der Durchtrittsüberspannung aufgeklärt. Die Untersuchungen über die Kinetik der Arsenat/Arsenit-Redoxelektrode mit Jodid als Potentialvermittler führten auf Grund der Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgrenzstromdichten zu dem Ergebnis, daß die Einstellung des Potentials über das Jod-Jodid-Redoxpotential erfolgt. Die Arbeiten zur Aufklärung des Mechanismus der anodischen Sauerstoffentwicklung wurden durch das Studium der zeitlichen Abhängigkeit der Überspannung und der Deckschichtbildung, zum Teil an weiteren Elektrodenmaterialien weitergeführt. Eine erneute Untersuchung der Kinetik der Salpetersäure/Salpetrigsäure-Redoxelektrode mit wesentlich verbesserter Versuchsmethodik ist begonnen worden.

Die Untersuchungen der Passivität des Nickels wurden fortgesetzt, insbesondere zur Ermittlung der Dicke der Passivschicht durch Aufnahme oszillographischer Ladekurven und durch potentiostatische Einschaltversuche. Potential-Zeitkurven der anodischen Passivierung des Eisens wurden bei

hohen Stromdichten innerhalb kurzer Zeiten (ms bis μs) zur Auffindung einer Fe_3O_4-Primärschicht aufgenommen. Die gesuchte Primärschicht wurde nicht festgestellt. Mit der Ausarbeitung einer Methode zur Bestimmung der Dicke von Passivschichten im Elektrolyten durch optische Polarisationsmessungen wurde begonnen.

G. MANECKE u. Mitarb. untersuchten eingehend die Redoxpotentiale und die Reaktionsgeschwindigkeit von hochpolymeren Redoxsystemen (Redoxharzen). Dabei wurde eine katalytische Wirkung gelöster Chinone festgestellt. Es ergab sich, daß die Redoxpotentiale der Redoxharze höher liegen als diejenigen der vergleichbaren niedermolekularen gelösten Redoxsysteme. Die Redoxharze wurden als Oxydationsmittel bei einigen organischen Verbindungen eingesetzt. Auch die Untersuchungen der Bildung von H_2O_2 bei der Umsetzung von Sauerstoff mit den Redoxharzen wurden weiter ausgebaut. Als neues Redoxharz wurde aus Polyaminostyrol das Poly-3,4-dihydroxystyrol synthetisiert und eingehend untersucht.

Für die Herstellung chemisch resistenter Redoxharze wurden folgende polymerisationsfähige monomere Redoxsysteme neu synthetisiert: 2-Methyl-3-vinyl-1,4-naphthochinon, 2-Vinyl-9,10-anthrachinon, 1-Vinyl-2,4,5-trimethyl-3,6-dihydroxybenzol sowie 4″-Vinylmalachitgrün und 4″-Propenylmalachitgrün.

Durch Copolymerisation von Methacrylsäure mit Methacrylsäurefluoranilid und nachfolgende Nitrierung des Copolymerisats wurde eine reaktionsfähige Trägersubstanz entwickelt, die besonders viel Eiweiß zu binden vermag. Mit dieser Trägersubstanz wurde durch Umsetzung mit einem Antiserum, das spezifisch gegen ein an Rinder-γ-globulin gekuppeltes p-Aminobenzoation war, ein Antikörper-Harz synthetisiert, das bevorzugt p-Aminobenzoesäure adsorbierte.

Weiterhin wurden zur Darstellung von polymeren Ampholyten polymerisationsfähige neutrale Äthylenimin-N-alkylphosphonsäureester synthetisiert, so z. B. der noch nicht beschriebene Äthylenimin-N-äthylphosphonsäure-di-äthylester. Außerdem wurden für die vernetzende Copolymerisation hydrolysebeständige polyfunktionelle Äthyleniminderivate dargestellt, so daß β, β'-Diäthylenimino-diäthylbenzol und der β, β'-Diäthylenimino-diäthyläther.

Abteilung Prof. Dr. I. N. Stranski

Für die Untersuchungen der erzwungenen Kondensation des Arseniks wurde eine neue Meßapparatur entwickelt. Unter Einsatz einer elektronischen Waage ist es möglich, den Kondensationsvorgang direkt zu registrieren.

Mit Hilfe einer elektrischen Doppelwaage konnten während einer freien Verdampfung gleichzeitig der Verdampfungsimpuls und die Verdampfungsgeschwindigkeit registriert werden. Dadurch gelang es, für Arsenolith und Claudetit bei Kenntnis der Oberflächentemperatur das mittlere Molekulargewicht der verdampfenden Teilchen zu bestimmen und das Termschema der Verdampfung zu ergänzen.

Für die Fortsetzung der thermodynamischen Untersuchungen an Arsen- und Antimonoxyden bei tiefen Temperaturen wird ein den Erfordernissen entsprechendes Wasserstofflaboratorium mit einer Verflüssigerleistung von 16 l/Std aufgebaut.

Die bisher eingehender für salzsaure Lösungen untersuchten Einflüsse der Kristallisationsbedingungen auf die Triboluminszenzaktivität von Arsenolithkristallen wurden auf Kristallisationen aus anderen Lösungsmitteln ausgedehnt. Auf Grund dieser Untersuchungen ergeben sich Anhaltspunkte zur Erklärung für die Korngrößenabhängigkeit der Triboluminszenz.

Die röntgenographischen Strukturbestimmungen der Kobaltkomplexverbindungen und verschiedener organischer Substanzen, insbesondere der Dibenzalcyclopentanone und -pentenone wurden fortgesetzt. Ein ursprünglich für Pulveraufnahmen konstruiertes Zählrohrgoniometer wurde für Einkristalluntersuchungen umgebaut und verbessert.

In Fortsetzung der Arbeiten über den thermischen Zerfall von Urotropin wurde der katalytische Einfluß auf Glas aufgedampfter Schichten von Nickel, Palladium, Wolfram und Gold auf den Zerfall des ungesättigten Urotropindampfes untersucht. Weiter wurde die Reaktion von gesättigtem Urotropindampf in Gegenwart von Bodenkörperkristallen bei Anwesenheit verschiedener Gläser und großer Glasoberflächen untersucht. Für das Reaktionssystem Dampf/Kristall konnte eine Abhängigkeit des Reaktionsverlaufs von der Vorgeschichte der Kristalle festgestellt werden.

Der Verdampfungskoeffizient des Urotropins konnte mit einer Wärmeleitungsmethode im Temperaturbereich zwischen 5 und 70° C ermittelt werden.

Die Berechnung der Oberflächenenergien und die Ermittlung der Gleichgewichtsformflächen von homöopolaren Kristallen konnte mit Hilfe von Bindungs- (PBC-) Vektoren durchgeführt werden. Die Untersuchungen über die Beeinflussung der Gleichgewichts- und Wachstumsformen durch die Adsorption von Fremdstoffen wurden fortgeführt und auf die Methode der mittleren Abtrennarbeiten erweitert.

Assoziations- und Solvatationserscheinungen in binären Nichtelektrolytgemischen wurden thermodynamisch behandelt.

Schließlich wurden Fragen der elektrolytischen Keimbildung und des Wachstums von Silbereinkristallen untersucht.

Abteilung Prof. Dr. K. Ueberreiter

Die Untersuchung der Auflösungsgeschwindigkeit von festen Polymeren wurde weiter ausgebaut durch Messung der Quellschicht und interferometrische Messung der Diffusionsgeschwindigkeit. Damit ist der Vorgang bereits ziemlich gut zu analysieren. Es fehlen nur noch Dampfdruckmessungen zur Erfassung der treibenden Diffusionskraft; sie sind im Gange. Vorerst interessierte allerdings der Dampfdruck bei der Glastemperatur, der an einem gequollenen System untersucht wurde. Die Dichte der Quellschicht beim Auflösungsvorgang nimmt mit dem Molekulargewicht stark zu. Sie läßt sich durch Strömung abbauen, wobei sich ein kritischer Strömungsdruck angeben läßt, oberhalb dessen der Abbau sprunghaft vonstatten geht. Das ist für die Praxis sehr aufschlußreich. Es wurden die Kristallisationsgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Unterkühlung in einer homologen Reihe von Poly-Urethanen gemessen. Eine kinetische Analyse der Polymerisationsgeschwindigkeit von geschmolzenem Acenaphthylen ergab das überraschende Ergebnis, daß das Quecksilber, welches als Dilatometerflüssigkeit benutzt wurde, die Polymerisation stark beschleunigt. Die Photodimerisation von Acenaphthylen in Lösungsmitteln ergab eine Zunahme der Quantenausbeute beim Verschlechtern des Lösungsmittels, was auf Abnahme der Energiedissipation bei herabgesetzter Wechselwirkung mit dem Lösungsmittel zurückgeführt wurde. Acenaphthylen photodimerisiert sich auch im kristallinen Zustand.

Es wurden Polystyrole mit übergroßen Endgruppen hergestellt und deren Einfluß auf die Glastemperatur untersucht. Die Untersuchung der beschleunigten Zersetzung von Peroxyden durch organische Zusätze wurde fortgeführt.

Abteilung Prof. Dr. K. Molière

1. Die Interferenzdoppelbrechung von Elektronenstrahlen, die bisher nur an submikroskopischen Kristallen studiert worden war, konnte auch bei Durchstrahlung der Kanten makroskopischer Einkristalle nachgewiesen werden. Aus den Aufspaltungen des Nullstrahls und der Interferenzstrahlen lassen sich Strukturfaktoren und das mittlere Potential mit guter Genauigkeit bestimmen (G. LEHMPFUHL).

2. Ein Verfahren zur Intensitätsmessung von Elektroneninterferenzen mit Hilfe des Leitungseffektes von Kadmiumsulfid-Kristallen wurde zur Strukturuntersuchung „amorpher" Metallschichten (Ge) benutzt. Im Vergleich mit der photographischen Methode ergab sich eine Verbesserung der Meßgenauigkeit und eine wesentliche Vereinfachung (K. KAMBE).

3. Messungen der thermischen Akkommodationskoeffizienten von Edelgasen an Wolframoberflächen ergaben eine Abhängigkeit der Meßwerte von der Oberflächenbeschaffenheit (Grobstruktur, Gasbedeckung) (G. MESSER).

Abteilung Prof. Dr. G. Borrmann

Bei Erfüllung der v. Laue-Braggschen Bedingung breitet sich die Röntgenstrahlung im Raumgitter längs *gerader* Bahnen aus, wenn das Gitter ideal ist, dagegen längs *gekrümmter* Bahnen, wenn das Gitter (etwa infolge eines Temperaturgradienten) schwach verformt ist. Für diese Strahlkrümmung wurden weitere experimentelle Beweise erbracht. Zur Erklärung wurde ein geeignetes Kristallmodell betrachtet, in dem Strahlwege und anomale Absorption mit Hilfe der Ewald-v. Laueschen Theorie der Röntgenwellenfelder durchgerechnet wurden (G. HILDEBRANDT).

Stellt sich den aus Wellenfeldern gebildeten Strahlen im sonst idealen Gitter ein nicht ideales Gebiet in den Weg, so

wird ihre weitere Ausbreitung verhindert, es entsteht ein Schatten. Dies ermöglicht die Beobachtung einzelner Versetzungslinien mit Röntgenstrahlen (G. BORRMANN, W. HARTWIG und H. IRMLER).

Feldemissionsmikroskope wurden zwecks Bildverstärkung mit Image-Orthikon-Fernsehröhren kombiniert, und zwar sowohl in zwei getrennten Einheiten als auch im gemeinsamen Vakuum. Bei Ionenmikroskopen kommt es auf die Herabsetzung der Belichtungszeit an, bei Elektronenmikroskopen dagegen auf die der Stromstärke. Bei Elektronenströmen unterhalb 10^{-9} A kommt ein Feld-Photoeffekt zutage, ein Photoeffekt, bei dem die kurzwellige Grenze durch das Feld vom Ultraviolett ins Sichtbare gerückt ist (M. DRECHSLER). Zur schnellen, fehlerfreien Indizierung der vielen Kristallflächen, die in Feldionenmikroskop-Aufnahmen bei höchster Auflösung sichtbar werden, wurde ihre zu erwartende Größe als Funktion von Krümmungsradius der Spitze und Kristallstruktur berechnet (M. DRECHSLER). Bei der (im einzelnen noch unbekannten) Umwandlung einer Adsorptionsschicht von Al-Oxyd auf W, daran kenntlich, daß die Würfelfläche auf dem Leuchtschirm von dunkel nach hell umschlägt, nimmt im Gebiet von 10^8 V/cm die Aktivierungsenergie mit steigender Feldstärke ab (G. PANKOW und M. DRECHSLER). Ein Massenspektrometer mit einer Feldionenquelle zur Analyse der Vorgänge an der Oberfläche der Metallspitzen wurde gebaut und und in Betrieb gesetzt (W. SCHMIDT und M. DRECHSLER).

Institut für Elektronenmikroskopie

Direktor: Prof. Dr. E. RUSKA.

Die optischen und elektrischen Eigenschaften der Photohalbleiter und Kristallphosphore wurden bei extrem tiefen Temperaturen, im Wellenlängengebiet zwischen 1 und 3 μ und bei Anregung mit energiereichen Elektronen untersucht. Dabei konnte der Mechanismus der infraroten und der „Anti-Stokes"-Lumineszenz kupferaktivierter ZnS- nnd CdS-Kristalle weitgehend geklärt werden. Für einige bekannte Emissionsbanden dieser Phosphore wurde nachgewiesen, daß die Aussendung von Licht bei einer Rekombination von freien Elektronen mit gebundenen Defektelektronen erfolgt. Weitere Untersuchungen befassen sich mit Problemen der Elektrolumineszenz, der Kathodo-Lumineszenz bei tiefen Temperaturen und der Exzitonen in Halbleiterkristallen. Tiefgekühlte CdS-Einkristalle konnten erfolgreich als hochauflösende Leuchtschirme im Elektronenmikroskop verwendet werden, da ihre gelbgrüne Kantenemission etwa im Maximum der Augenempfindlichkeit liegt (I. BROSER, R. BROSER, H.-E. GUMLICH u.a.).

Zur Auswertung von Beugungsdiagrammen und mikroskopischen Bildern von Kristallgitterstrukturen wurde die quantenmechanische Theorie des Durchgangs von Elektronen durch Kristalle in eine grundsätzlich neue Form gebracht. Durch Verallgemeinerung der optischen Ausstrahlungsbedingung und Anwendung auf gitterartige Medien können den Einzelprozessen beim Elektronendurchgang durch den Kristall Matrixoperatoren zugeordnet werden. Damit ist es möglich, die Vorgänge in ihrem kausalen Ablauf darzustellen und die Intensitätsverteilung im austretenden Strahlenbündel explizit anzugeben.

Intensitätsanomalien, die man in Kikuchi-Diagrammen, z.B. von Silizium- und Germanium-Einkristallen, beobachtet, wurden so weit aufgeklärt, wie es nach den experimentellen Daten möglich war (H. NIEHRS).

Die Bedingungen der Abbildung von ausgedehnten Kristallgittern durch den Zentralstrahl und die Beugungsreflexe erster Ordnung wurden für den Fall untersucht, daß die Bestrahlungsapertur klein gegenüber dem Beugungswinkel erster Ordnung ist. Eine Kontrastverschlechterung entsteht dann hauptsächlich durch den Farbfehler der Objektivlinse und nur in geringerem Ausmaß durch das Zusammenwirken von Farbfehler, endlicher Bestrahlungsapertur und Öffnungsfehler. Für ein enges Elektronenstrahlbündel wurde der Zusammenhang zwischen Kohärenzgrad und bestimmten, das Bündel charakterisierenden Intensitätsverteilungen abgeleitet (P. SCHISKE).

Es gelang, mit einem Elektronenstrahl von 0,1 μ Durchmesser entsprechend kleine Präparatgebiete durch Beugung zu untersuchen. Diesen feinen Strahl ermöglicht eine neu entwickelte Elektronenlinse mit kleinem Öffnungsfehler bei großer Brennweite, deren axialen Astigmatismus zweiter und dritter Ordnung elektromagnetische Stigmatoren korrigieren. Ein für die Elektronenbeugung an Oberflächen neu entwickelter Präparattisch gestattet es, den Winkel zwischen Präparatoberfläche und Strahl zu wählen, ohne daß sich dabei das untersuchte Oberflächenelement um mehr als 5 μ in seiner Ebene verschiebt. Ein einfaches zeichnerisches Verfahren zur Untersuchung des reziproken Gitters mit Hilfe von Kikuchi-Diagrammen wurde ausgearbeitet (W. D. RIECKE u.a.).

Die störende Bildung von Kohlenstoffschichten auf den Objekten im Elektronenmikroskop wurde verhindert. Hierzu umgibt man das Objekt während der Elektronenbestrahlung mit einer dünnen Gasschicht von je nach Gasart unterschiedlichem Druck, wobei ein der Schichtbildung entgegenwirkender Abbau von Kohlenstoff eintritt. Die Geschwindigkeit des Abbaus läßt sich so steuern, daß die resultierende Schichtbildung verlangsamt, zum Stillstand gebracht oder sogar wieder rückgängig gemacht wird. Objekte, die nicht selbst Kohlenstoff enthalten, können ohne Schädigung bei extrem dünner Gasschicht noch unter Atmosphärendruck abgebildet werden. Wasserhaltige Objekte lassen sich bei Gasarten und Drucken beobachten, bei denen sie noch nicht austrocknen (H. G. HEIDE).

Ein stark vereinfachtes, 10000fach vergrößerndes Elektronenmikroskop mit Gasentladungskathode und zwei permanentmagnetischen Vergrößerungslinsen wurde fertiggestellt und erprobt. Ferner wurde ein neuartiges Rückstrahl-Elektronenmikroskop entwickelt. In ihm kann die Oberfläche der heiz- und kühlbaren Objekte durch Ionenbeschuß geätzt, dabei unter Winkeln bis 5° bestrahlt und unter Winkeln bis 25° abgebildet werden. Die Oberfläche läßt sich mit Hilfe eines Kreuztisches verschieben und um ihre — durch die Mitte des abgebildeten Objektfelds verlaufende — Normale drehen. Das Vergrößerungssystem ist bezüglich der außeraxialen chromatischen Fehler korrigiert. Die Linsenströme werden elektronisch konstant gehalten. Die Untersuchung durch Elektronenbeugung ist möglich (K. MÜLLER u.a.).

Zur Speisung elektromagnetischer Linsen mit hochkonstantem Gleichstrom wurden elektronische Regeleinrichtungen entwickelt. Sie versorgen bis zu acht Linsen unabhängig voneinander mit maximal 140 W je Linse bei großem Einstellbereich und einer Minutenkonstanz von $< 10^{-5}$. Für die Zwecke der Mikroelektrolyse auf elektronenmikroskopischen Objektträgern wurde ein Impulsgerät entwickelt, welches wahlweise die Entnahme von Rechteck-Einzelimpulsen oder -Impulsfolgen einstellbarer Frequenz und Impulsdauer von 2 μs bis 100 ms bei zwischen 0,1 V und 100 V wählbarer Amplitude ermöglicht (H. EVERDING, J. POELKE).

Forschungsgruppe für Mikromorphologie
(Prof. Dr. J.-G. Helmcke)

Zur Erhellung der Schmelz- und Dentingenese wurde die Entwicklung der Anlage der organischen Matrix über die Mineralisation bis zur Ausreifung elektronenmikroskopisch dargestellt. Ferner wurden Versuche zur Klärung der Veränderungen der Dentingrundsubstanz in Abhängigkeit vom Lebensalter ausgeführt. Auch Untersuchungen der Genese und Struktur des Zementes, des Zahnhalteapparates, der Gingiva sowie der Einlagerung von Radioisotopen in Hartgewebe wurden in Angriff genommen. Die Methoden der gezielten Präparation für Abdrucke und Dünnschnitte wurden so verbessert, daß direkte Vergleiche zwischen licht- und elektronenmikroskopischen Präparaten möglich sind. Parallel zu den histologischen liefen chemische Untersuchungen der Einlagerung von anorganischen Stoffen in organische Grundsubstanzen und des Fluorgehalts der Zähne.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 16: **1959** III Nr. 16.

Max-Planck-Institut für Hirnforschung

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. WILHELM TÖNNIS.

Direktoren am Institut: Prof. Dr. ROLF HASSLER, Prof. Dr. E. ALOIS KORNMÜLLER, Prof. Dr. WILHELM KRÜCKE, Prof. Dr. KLAUS JOACHIM ZÜLCH, Prof. Dr. HUGO SPATZ (bis 30. 9. 59).

Weiteres Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. JULIUS HALLERVORDEN.

Neuroanatomische Abteilung

Gießen, Friedrichstraße 24, Tel. 8121.

Direktor bis 30. September 1959: Prof. Dr. HUGO SPATZ, ab 1. Oktober 1959: Prof. Dr. ROLF HASSLER.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 9, davon 3 Ausländer, nichtständig 14, davon 9 Ausländer.

In experimentellen Untersuchungen an Hypothalamus und Hypophyse bestätigte sich an Ratten die gute Regenerationsfähigkeit unterbrochener supraoptico-hypophysärer Nervenfasern; diese haben eine Affinität zu Gefäßen (CHRIST, DIEPEN, ENGELHARDT). Das Vorkommen von physiologischem Zerfall terminaler Nervenfaserabschnitte im Hinterlappen wurde bei vergleichend morphologischen Untersuchungen des Hypothalamus einer großen Reihe von Säugetieren wiedergefunden (DIEPEN). Ein Zusammenhang der Zerfallsprodukte mit der Entstehung des Neurosekrets wird angenommen. — Auf Grund architektonischer und metrischer Untersuchungen am Gehirn einheimischer und afrikanischer Insektivoren (Kongo-Expedition) stellt STEPHAN fest, daß semiaquatile Formen (Wasserspitzmaus, Galemys pyrenaicus, Potamogale) einen erheblich größeren Neocortex besitzen, als die terrestrischen Verwandten. Der Neocortex vom Galemys macht 41,4% des Gesamtcortex aus, beim Maulwurf nur 30,9%. Ein noch näher zu klärender Zusammenhang zwischen Hirnbau und Lebensweise wird angenommen. Untersuchungen über die Hirnkörpergewichtsbeziehungen bei Insektivoren führten zu einer Reihenfolge nach der „Encephalisation", wobei die Tenreciden auf der untersten, die makroptischen Macroscelididen auf der höchsten Stufe stehen. — HOFER stellte zusammenfassend die zirkumventrikulären Organe des Zwischenhirns dar, untersuchte den Reissnerschen Faden und dehnte seine Studien über die craniocerebrale Topographie auf den Halbaffen Daubentonia madagasc. aus. Die aktuellen Beziehungen der Spitzhörnchen (Tupaiden) zu den Primaten wurden nur mit Einschränkung bestätigt. Die Fissura Sylvii, ein Kennzeichen aller Primaten (einschließlich fossiler Formen), die den Insektivoren fehlt, ist bei Tupaia glis höchstens angedeutet; dadurch unterscheiden sich Tupaiiden von den Prosimiern (ROLF SPATZ). Beobachtungen an lebenden Spitzhörnchen, Halbaffen und Neuweltaffen wurden von SPRANKEL gesammelt. — Im November 1959 fand in der Abteilung die Gründungssitzung der Arbeitsgruppe für vergleichende Neuroanatomie der World Federation of Neurology statt; STEPHAN wurde zu deren europäischem Sekretär ernannt. — H. SPATZ hat in der Gedenkschrift für LUDWIG EDINGER erstmals die Geschichte der vergleichenden Neuroanatomie seit WILLIS (1621—1675) dargestellt. SPATZ schrieb eine Biographie von FRANZ NISSL, dem Pionier der Cytologie der Nervenzellen, HASSLER VON C. und O. VOGT.

Niederfrequente Reizungen des Gyrus sigmoideus ant. und basal davon an nicht narkotisierten Katzen (abgewandelte Hesssche Technik) ergeben richtungsbestimmte Bewegungen des Kopfes, des Vorderkörpers und des ganzen Tieres = ipsiversive, contraversive Wendungen, Raddrehungen, Hebungen und Senkungen (HASSLER, DAMMANN, BALDENWECK). Entsprechend gerichtete Augenbewegungen treten auf, wenn die reizbedingte Bewegung des Kopfes verhindert wird. Faserdegenerationen (Marchi-Methode) von den frontalen Reizstellen gehen zu Kernen des extrapyramidalen und supravestibulären Systems sowie des Thalamus. — Reizungen und Ausschaltungen umschriebener subcorticaler Hirnstrukturen wurden bei gezielten Hirnoperationen von HASSLER in Zusammenarbeit mit RIECHERT und MUNDINGER durchgeführt. Therapeutische und lokalisatorische Ergebnisse der Schmerzoperationen im Thalamus wurden veröffentlicht. Einige physiologische und elektrophysiologische Ergebnisse über extrapyramidale Bewegungsstörungen wurden ausgewertet (Brain 83, 1960). Die Erfahrungen über gezielte Operationen gegen extrapyramidale Bewegungsstörungen hat HASSLER im deutsch-englischen Sammelwerk „Introduction to stereotaxis with an Atlas of the human brain" behandelt. Dort wurde auch HASSLERS cyto- und myeloarchitektonische Gliederung des menschlichen Thalamus in frontalen, horizontalen und sagittalen Schnittserien mit Beschreibung der funktionellen und morphologischen Besonderheiten der Kerne veröffentlicht. Bei der Serienschnittverarbeitung autoptischer Fälle zeigte sich die Zielsicherheit der stereotaktischen Methode und ihre Grenzen. — Die Physiologie des „Extrapyramydal motor system" wurde zusammen mit R. JUNG im amerikanischen „Handbook of Physiology—Neurophysiology II" abgehandelt. — Zusammen mit KRIENITZ und BRUNE hat HASSLER den peripheren Mechanismus der rigiden Tonussteigerung weiter elektromyographisch und klinisch untersucht.

Neuropathologische Abteilung

Gießen/Lahn, Friedrichstraße 24, Tel. 81 21.

Direktor: Prof. Dr. WILHELM KRÜCKE.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 7, nichtständig 4, darunter 2 Ausländer.

J. HALLERVORDEN gedachte in einer ausführlichen Würdigung der Persönlichkeit von MAX BIELSCHOWSKY, einem der Begründer der Neuropathologie und dem ersten Leiter der histopathologischen Abteilung des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Hirnforschung. — Den wenigen bisher bekannten Hamartomen des Kleinhirns, die nach BIELSCHOWSKY in die Gruppe der „Dysplasien mit blastomatösem Einschlag" gehören, konnte HALLERVORDEN zwei neue Beobachtungen hinzufügen. Die Genese dieses Ganglioneuroma myelinicum, das mit Riesenwuchs und Geschwülsten anderer Organe verbunden sein kann, deutet auf eine allgemeine Wachstumsstörung hin.

Die infektiösen Erkrankungen des Nervensystems beim Menschen wurden besonders im Hinblick auf die Ätiologie und Pathogenese der Herpes simplex-Virus-Encephalitis bearbeitet (KRÜCKE). Hierzu standen neue eigene Beobachtungen beim Menschen zur Verfügung (WEISSE). Experimentelle Untersuchungen mit Prof. K. HERZBERG (Frankfurt a. M.) und Prof. R. SIEGERT (Marburg/Lahn) mit Herpes simplex-Virus und Herpes B-Virus gaben Aufschluß über die initialen Stadien der Entzündung im Nervensystem und über chronische und rezidivierende Infektionen beim Tier. — Eine rasch tödlich verlaufende aufsteigende Myelitis bei einem Tierpfleger (Pfleger von Affen) zeigte histopathologisch Übereinstimmungen mit den bisher vereinzelt beobachteten Herpes B-Virus-Infektionen bei Ärzten und Tierpflegern (THOMAS und HENSCHEL).

Untersuchungen über Neuromykosen werden von MATHEIS fortgesetzt, eine Arbeit über Strahlenschädigung der Hypophyse von MATHEIS und DOLLMANN wurde abgeschlossen.

In Fortführung früherer klinischer und experimenteller Untersuchungen über Nervenfaserschädigungen durch Isoniazid, einer Reihe weiterer Hydrazinverbindungen, aber auch noch mit andersartigen Verbindungen aus der Gruppe von Carbonylreagentien wie Semicarbazid und Hydroxylamin, konnten von KLINGHARDT gleichartige schwere Polyneuropathien im Tierversuch erzielt werden.

Das Problem der Entmarkungskrankheiten wurde von SCHWEDENBERG an der Leukoencephalopathie nach CO-Vergiftung bearbeitet.

Nach Intoxikationen mit Methylchlorid wurden — neben Veränderungen in bestimmten Kerngebieten des Gehirns und des Hirnstammes — ungewöhnliche Erkrankungsformen der motorischen Vorderhornzellen im Rückenmark beobachtet (THOMAS). Hierzu werden experimentelle Untersuchungen durchgeführt. — Als Beitrag zur vergleichenden Neuropathologie wurden von SPAAR und WILLE spontan aufgetretene Hypophysenadenome bei Hunden bearbeitet.

Physiologische Abteilung

Göttingen, Bunsenstraße 10, Tel. 23651.

Direktor: Prof. Dr. A. E. KORNMÜLLER.

Die Untersuchungen über das Wesen des Elektroencephalogramms (EEG) wurden fortgesetzt (KORNMÜLLER). Über diese wurde ein zusammenfassender Bericht gegeben (1960).

Diese Untersuchungen hatten zu der Auffassung geführt, daß die Spitzenpotentiale (spikes) im EEG Ausdruck einer neurosekretorischen Tätigkeit von solchen Satellitzellen sind, die einen inhibitorischen Einfluß auf Ganglienzellen ausüben. Auf Grund dieser Theorie ist es gelungen, einen inhibitorisch wirkenden Hirn-Extrakt zu gewinnen. Dieser stellt eine extreme Variante dar von Hirn-Extrakten, über die bereits früher berichtet wurde. Die Extrakte wurden mit Lipoid-Lösungsmitteln aus Gehirnen von Kaninchen gewonnen. Die Tiere waren vorher einer Serie von Elektroschocks unterzogen worden. Die Tötung erfolgte unmittelbar nach dem letzten Elektrokrampf. Dieser Extrakt wurde an verschiedenen Tieren in seinen Wirkungen geprüft. Am Affen zeigte sich nach intramuskulärer Injektion etwa 3 Tage lang eindeutig eine Verminderung der Motilität und eine Herabsetzung der Erregbarkeit. Der Extrakt interessiert in erster Linie in Hinblick auf die Epilepsie (KORNMÜLLER 1958 und 1959).

Daraus leitet sich ab eine Studie „Zum Wesen der Epilepsie auf Grund einer Analyse des EEG" (KORNMÜLLER 1958). Danach wären bei der Epilepsie pathogenetisch wesentlich Störungen in der neurosekretorischen Tätigkeit von Satellitzellen, und zwar sowohl solchen mit erregbarkeitssteigernder als auch solchen mit erregbarkeitsmindernder Wirkung auf Ganglienzellen, so daß es zu extremen Lagen in der Erregbarkeit von Ganglienzellen kommt.

Um Änderungen der zentralnervösen Erregbarkeit einer Bewertung zugänglich zu machen, wurden verschiedene Ver-

fahren im Tierexperiment und im sinnesphysiologischen Versuch beim Menschen entwickelt.

Es wurde z.B. der Einfluß untersucht, den bestimmte Hirnabschnitte wie die Ammonshornformation, von der man weiß, daß sie auf Sinnesreize unspezifisch und in ihrer Grundaktivität entgegengesetzt zu spezifischen corticalen Regionen reagiert, auf die Ausprägung der Bestandteile des Aktionsstromablaufes bei sensorischen Reizen nehmen (ARANDA und LUX). Es fanden sich Hinweise auf eine Erregbarkeitssteuerung durch solche Formationen, die sich entsprechend durch strukturelle Eigentümlichkeiten auszeichnen.

Außer den topographischen Beziehungen bei der Änderung der Erregungsbildung, die jeweils das Maß für die Erregbarkeit bildet, wurden insbesondere zeitliche Beziehungen verfolgt. Während üblicherweise bei sensiblen und sensorischen Reizen nur die Art der Reizantwort Interesse findet, wurden nunmehr als zeitliche Reizstellen nur solche gewählt, die in bezug auf die biologische Grundaktivität, wie sie sich in wesentlichen Bestandteilen des Elektrencephalogramms ausdrückt, vergleichbar waren (LUX 1959). Es zeigte sich, daß der Reizort nicht gleichgültig ist. Die Wahl des Reizortes geschah durch Reizsteuereinrichtungen, die eine Wahl des Eingangssignals und der Phasenlage des Reizes in bezug auf dessen Komponenten zu treffen gestatteten. Bei Untersuchungen des menschlichen Elektrencephalogramms, dessen Grundaktivität sich durch periodische optische Reize leicht beeinflussen läßt, ließ sich zeigen, daß für die Messung der zeitlichen Verläufe der Erregbarkeitsänderung nach sensorischen Reizen weniger eine absolute Zeitskala als vielmehr eine nach gewissen elektro-biologischen Abläufen ausgerichtete maßgebend sein muß (LUX 1959).

Sinnesphysiologische, elektrencephalographische und elektronystagmographische Untersuchungen bei optokinetischer Reizung unter besonderer Berücksichtigung des subjektiven Bewegungsgefühls wurden abgeschlossen (M. H. BLANK 1960).

Ein Verfahren zur Herstellung von Mikroelektroden hoher Stabilität wurde entwickelt (LUX 1960).

Zur Eröffnung der Jahresversammlung der Deutschen EEG-Gesellschaft in München wurde das Thema „Zum Berger-Rhythmus 30 Jahre nach der ersten Veröffentlichung" behandelt (KORNMÜLLER 1960).

Abteilung für Tumorforschung und experimentelle Pathologie

Köln-Lindenthal, Lindenburg, Tel. 4715.

Direktor: Prof. Dr. WILHELM TÖNNIS.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 8, nichtständig 13, davon 8 Ausländer.

Tumorpathologie. Die Untersuchungen an Hypophysentumoren wurden auf die Adenome vom sog. fötalen Typ erweitert. Diese Geschwülste scheinen sich aus dem Zwischenlappengewebe zu entwickeln und stellen eine Gruppe für sich dar.

Die Untersuchungen über die Wirkung des gesteigerten Schädelinnendruckes bei raumfordernden Prozessen wurden auf den Hypophysenhinterlappen ausgedehnt. Sein histologisches Bild zeigt in derartigen Fällen eine auffällige Verminderung an Neurosekret sowie eine bedeutende Zunahme der gliösen Pituicyten. Bemerkenswert ist außerdem eine ausgeprägte Einwanderung basophiler Zellen aus den Zwischenlappen. Diese Befunde stimmen mit den experimentellen Ergebnissen nach Hypophysenstieldurchtrennung oder -Quetschung überein. Als auslösendes Moment für diese Veränderungen spielen nicht nur die Größe und der Sitz des raumfordernden intrakraniellen Prozesses eine Rolle, sondern vor allem die individuelle anatomische Ausgestaltung der Hypophysenumgebung. Durch Einführung quellungsfähigen Materials führten wir im Tierexperiment eine intrakranielle Drucksteigerung herbei. Neben Veränderungen an den neurosekretorischen Zwischenhirnkernen ergeben diese Untersuchungen im Hinterlappen der Hypophyse Bilder, die den Befunden beim Menschen in vieler Hinsicht gleichen.

Histochemische Untersuchungen befaßten sich mit dem Neurinom, in dem sich reichlich die hydrolytischen Enzyme alkalische und saure Phosphatase sowie unspezifische Esterase nachweisen lassen. Diesen Fermenten kommt sehr wahrscheinlich eine ausschlaggebende Rolle bei der Umwandlung und dem Abbau von Cholesterin zu. Als weiters Abbauprodukt entsteht in den Tumorzellen ein Lipopigment, das bisher ohne nähere Identifizierung meist als hämatogenes Pigment beschrieben wurde. Die einzelnen Stufen der Pigmentbildung konnten in den Tumorzellen nachgewiesen werden. Der Vorgang der Verkalkung bei der Sturge-Weberschen Krankheit sowie in den Meningiomen vollzieht sich offenbar nach den gleichen Prinzipien wie im Knorpelgewebe; auch hier sind saure Mucopolysaccharide ausschlaggebend. Ihr Verteilungsmuster stimmt mit den Kalkeinlagerungen überein.

Die bioelektrischen Untersuchungen der letzten Jahre beschäftigten sich vorwiegend mit den Fragen der Krampfentstehung und der Krampfausbreitung bei chronischen epileptogenen Läsionen der temporalen Rinde sowie mit deren Anfallssyndromen. Durch bioelektrische Verlaufsuntersuchungen mit chronisch implantierten Elektroden gelang es, die Bedeutung der einzelnen temporalen Strukturen hinsichtlich der verschiedenen Anfallsphänomene und ihrer Aufeinanderfolge zu erkennen und somit die Variabilität der klinischen Erscheinungsbilder zu erklären. Der Einfluß erregbarkeitssteuernder Systeme auf die Krampfentstehung und Krampfhemmung wurde weiterverfolgt. Als besonders wirksam erwies sich neben der Substantia reticularis in dieser Hinsicht der Mandelkern. Die Frage der sog. extratemporalen „psychomotorischen Anfälle" wurde an Hand von Läsionen des Gyrus cinguli bei der Katze untersucht. Es ließ sich zeigen, daß bei derartigen Verletzungen neben den für diese Region typischen Anfallsäußerungen auch vereinzelt psychomotorische Anfälle auftreten. *Endokrinologische Untersuchungen* ergaben, daß Schädelhirnverletzungen und -operationen eine Kette zeitlich fixierter Reaktionen des Stoffwechsels auslösen, die den postoperativen Vorgängen der allgemeinen Chirurgie ähneln. Modifiziert werden diese Reaktionen, die normalerweise am 3. bis 5. Tag nach dem Ereignis ihren Höhepunkt erreichen und nach 7—10 Tagen wieder abgeklungen sind, vor allem durch das quantitative Ausmaß der Schädigung. Die intrakranielle Drucksteigerung jeglicher Genese führt beim Menschen zu einer Aktivierung des Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems. Bleibt die intrakranielle Drucksteigerung monate- und jahrelang bestehen, so kann, insbesondere ausgelöst durch zusätzliche neuerliche Schädigungen, das Hypophysen-Nebennierenrinden-System insuffizient werden. Auch im Tierexperiment ließ sich nach initialer kurzfristiger Aktivierung der Nebennierenmark-Tätigkeit eine derartige Drucksteigerung nachweisen.

Untersuchungen zur Erfassung der frühesten Störungen von Atmungs-, Kreislauf- und Temperaturregelung bei Hirnverletzungen ergaben bisher folgendes: Durch erste ärztliche Hilfe unmittelbar am Unfallort und während des Transportes konnten bei schweren Schädel-Hirnverletzungen anfängliche Atemstörungen — Schnappatmung — überwunden werden, die bisher als Zeichen infauster Prognose galten. Die deshalb systematisch vorgenommenen Untersuchungen der Atemform im akuten Stadium nach Hirnverletzungen und bei Hirngeschwülsten zeigten, daß unmittelbar nach schwerer Hirnerschütterung eine initiale Apnoe, aber erst im späteren Verlauf des traumatischen Comas eine meist sehr regelmäßige Atmung vorliegt, die viel gleichmäßiger ist als im Normalzustand. Sie erwies sich allerdings als sehr empfindlich gegenüber mechanischen Hindernissen in den äußeren Atemwegen. Nach Beseitigung der Hindernisse wurde die Atmung dann wieder ruhig und regelmäßig; unter Umständen war hierzu eine einfache Seitenlage des Bewußtlosen ausreichend. Hierdurch zeigte sich, wie eng sog. zentrale und periphere Atemstörungen miteinander verknüpft sind und sich gegenseitig beeinflussen. Durch Analyse der Blutgase wird weiter zu klären sein, ob hierbei eine Störung der Atemerregung zugrunde liegt.

Abteilung für Allgemeine Neurologie

Köln-Merheim, Ostmerheimer Straße 200, Tel. Köln 846 80/81 und 872 101.

Direktor: Prof. Dr. K. J. ZÜLCH.

In gemeinsamer Arbeit des Stabes der Neurologischen Klinik der Städtischen Krankenanstalten Merheim — die dem Abteilungsdirektor in Personalunion untersteht — und der Abteilung für Allgemeine Neurologie wurden die Probleme der Durchblutungsstörungen des Hirns, besonders die Frage der Entstehung des Schlaganfalls weiter bearbeitet, über die der Abteilungsdirektor in Referaten im In- und Ausland berichtete. Der Frage der Rehabilitation der neurologisch Kranken wurde besondere Beachtung geschenkt und in mehreren Vorträgen für den Bau entsprechender Krankenhäuser eingetreten. Die ersten experimentellen Arbeiten galten der Frage der Entstehung von Hirnödem und Hirnschwellung im Modell-

versuch an Säugetieren, die von brasilianischen und polnischen Mitarbeitern am Institut durchgeführt wurden. Eine französische Mitarbeiterin und ein griechischer Gast widmeten ihre Arbeit besonderen Kapiteln der Klassifikation der Hirngeschwülste (Neurinome, Oligodendrogliome). Weiter wurden die ersten Arbeiten über die experimentelle Erzeugung von Hirntumoren bei Mäusen mit Carcinogenen durchgeführt und darüber berichtet. Diese werden z. Z. noch fortgesetzt. Schließlich laufen z. Z. experimentelle Arbeiten über die Röntgenspätschäden bei Kaninchen, nachdem über die ersten Erfahrungen beim Menschen in den letzten Jahren mehrfach, u. a. auch auf Aufforderung auf dem Internationalen Radiologenkongreß in München vom Abteilungsdirektor berichtet wurde. Fortgesetzt wurden am Institut Untersuchungen über die spinale Mangeldurchblutung, die von den Mitarbeitern zu gegebener Zeit veröffentlicht werden sollen. Ein großer Handbuchbeitrag galt den Massenverschiebungen bei raumfordernden Prozessen. Schließlich wurde das seit Jahren mit großem Nachdruck betriebene Forschungsgebiet aus der allgemeinen Neurologie: die Funktionsausfälle bei Hemisphärektomie weiter bearbeitet, ausführliche Untersuchungen über die entstehenden Sensibilitätsstörungen durchgeführt und darüber berichtet. Auch wurde ein Lehrfilm über die Fragen der Hemisphärektomie in Zusammenarbeit mit der Firma Schenker, München, gedreht. Dieser soll auf dem Internationalen Neurologenkongreß in Rom 1961 vorgeführt werden.

Abteilung für klinische Psychiatrie

Marburg a. d. Lahn, Cappeler Straße 90, Tel. 3418 und 3435 (Psychiatrisches Krankenhaus Marburg).

Direktor: Dr. Bernhard Patzig bis 10. 6. 58.

Komm. Leiter: Dipl. Chem. Dr. Gottfried Werner.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 3, nicht ständig 1.

Das Tollkirschengift Atropin wurde an der Methylgruppe des Tropinrestes sowie in einer zweiten Synthese an der Carboxyl-Gruppe des Tropasäurerestes mit ^{14}C markiert. Ebenfalls synthetisierten wir ^{14}C-Cocain (einmal etikettiert am Benzoesäure-Rest und einmal am methylalkoholischen Rest.

Diese vier an verschiedenen Molekülorten markierten Atropine und Cocaine wurden für Untersuchungen über den Wirkungsmechanismus und die Entgiftung von psychischwirksamen Substanzen im tierischen Organismus herangezogen. Im Harn von Versuchstieren traten nach Applikation der beiden Atropine 8—10 radioaktive Stoffwechselprodukte auf: nämlich unverändertes Atropin, dessen Glukuronid, Hydroxylderivate des Atropins (oxydiert am Benzolring der Tropasäure) sowie deren Glukuronide, wenig Tropin und Tropasäure.

Zu Vergleichszwecken mit den aus Harn von Versuchstieren isolierten Atropin-Metaboliten synthetisierten wir erstmalig zwei der drei am Benzolkern der Tropasäure möglichen monosubstituierten Methoxylverbindungen und ebenfalls die entsprechenden Methoxy-Atropine. — Die optischen Antipoden des Homatropins wurden aus dem Racemat dargestellt und erstmalig beschrieben sowie ihre Konfiguration als D(—)- und L(+)-Homatropin bestimmt.

Von einer anderen Arbeitsgruppe wurden speziell fermentchemische Untersuchungen über die Tropanalkaloid-Esterasen fortgeführt. Das schon früher als (—)-Hyoscyaminesterase gekennzeichnete Ferment wird in Serum, Leber und allen anderen untersuchten Organen — außer im Gehirn — nur bei etwa 80% aller untersuchten Kaninchen gefunden. Nach Art der sterisch-bevorzugten Substrate kann das Enzym als trans-(—)-Hyoscyaminesterase charakterisiert werden. Das Ferment wurde aus Kaninchenserum bisher 40fach angereichert. Ein in Kaninchenleber vorkommender Hemmstoff, der die Spaltung von (—)-Hyoscyamin, Scopolamin und anderen Alkaloiden unterdrückt, wurde angereichert.

Die unabhängig von der (—)-Hyoscyaminesterase ebenfalls nur bei einem Teil der Kaninchen vorkommende Cocainesterase spaltet Cocain in Ecgoninmethylester und Benzoesäure (während die nichtenzymatische Hydrolyse unter gleichen Bedingungen zum Benzoylecgonin führt). In einer zweiten enzymatischen Reaktion wird Ecgoninmethylester weiter zu Ecgonin abgebaut. Ein von uns beim Meerschweinchen vorwiegend in Leber aufgefundenes Ferment (Homatropinesterase) spaltet hauptsächlich L(+)-Homatropin. Die beim Kaninchen und anderen Tieren bereits beschriebene Tropacocainesterase wurde von uns auch in Serum und Leber des Menschen nachgewiesen und als cis-Tropinesterase erkannt.

Bei Kaninchen mit dem Ferment (—)-Hyoscyaminesterase im Blut löst bei okularer Applikation erst die 1700fache Schwellendosis an (—)-Hyoscyamin eine merkbare erweiternde Veränderung (Schwellenwert) der Pupille aus als vergleichsweise bei Kaninchen, die dieses Ferment nicht besitzen. Auch bei dem von uns als „Restitutionszeit" bezeichneten Meßwert — das ist die Zeit, die verstreicht, bis die Mydriasis wieder abgeklungen ist — zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Kaninchentypen. Mittels dieses Testes können wir „unblutig" Fermentaktivitäten testen. Die in der pharmakologischen Literatur stets beschriebenen ursächlich unbekannten schwankenden Werte bei Mydriasis-Messungen und anderen pharmakologischen Testen an Kaninchen mit Atropin und anderen Tropan-Alkaloiden sind somit durch das verschiedene Fermentspektrum innerhalb dieser Tier-Spezies erklärt.

Veröffentlichungen Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 17; **1959** III Nr. 17.

Hydrobiologische Anstalt der Max-Planck-Gesellschaft z. F. d. W.

Plön i. Holst., Eutiner Str. 4 und Eutiner Str. 34, Tel. 380.

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Harald Sioli.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. A. Thienemann (Direktor emer., verstorben am 22. 4. 1960), Prof. Dr. Friedrich Lenz.

Wissenschaftlicher Gast: Prof. Dr. Otto Harnisch.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 11 nichtständig 2.

Limnozoologie: Die Untersuchungen über Morphologie, Systematik, Ökologie und Phylogenie der Chironomiden wurden fortgesetzt und hinsichtlich der Tanypodinen zu einem vorläufigen Abschluß gebracht. Für die zuletzt genannte Unterfamilie konnten die bisher zwischen Imaginalsystematik und Larven-Puppen-Taxonomie bestehenden Diskrepanzen geklärt und beseitigt werden. Dadurch wurden neue Unterlagen für bessere Vorstellungen vom Verlauf der Evolution bei Chironomiden geschaffen. Ferner erschienen mehrere Veröffentlichungen über die Morphologie, Systematik und Ökologie neuer Tendipediden-Gattungen. — An in Südamerika gesammeltem Plecopteren-Material wurden, außer zahlreichen Formen niederer taxonomischer Einheiten, drei neue Familien entdeckt von besonderer tiergeographischer und phylogenetischer Bedeutung: Sie sprechen einerseits für alte Zusammenhänge der Fauna Südamerikas mit derjenigen Neuseelands, andererseits stellen sie wichtige Belege dar für die phylogenetische Entwicklung dieser altertümlichen Insektengruppe. — Mit dem Ziel einer tiergeographischen Monographie der südamerikanischen rheophilen Süßwassermilben werden die Hydracarinen Chiles bearbeitet. — Die schon früher begonnene Untersuchung über die Biometrie und Ökologie von Concholepas (Mollusken) wurde abgeschlossen. — Bodenfaunistische Forschungen wurden außer an holsteinischen Seen in der Litoralzone einiger oberitalienischer Seen, besonders des Lago Maggiore, und an der Riveris-Talsperre im Hunsrück durchgeführt, ferner an zwei Nebenflüssen der Mosel. — Fischereibiologisch wurde über die Äsche (Thymallus) gearbeitet (Wachstumsberechnungen und Altersbestimmungen). — Rhizopodenanalytisch untersucht wurden einerseits ältere Moorprofile Norddeutschlands, des Oberharzes und des nördlichen Schwarzwaldes, andererseits rezente Proben aus dem Amazonas. — Experimentelle zoologische Forschungen: Bereits früher an Chironomiden durchgeführte atmungsphysiologische Untersuchungen wurden ergänzt und zum Teil auf andere Insektengruppen: Simulium-, verschiedene Odonaten- und Trichopteren-Larven ausgedehnt.

Planktonkunde: Die Planktonuntersuchungen an Plöner Gewässern galten teils der Vertikalschichtung, teils der horizontalen Verteilung des Planktons, außerdem der Verbesserung der Zooplanktonmethodik. Neue Fanggeräte wurden entwickelt und erprobt.

Limnobotanik: Keimungsphysiologische Untersuchungen und Umpflanz-Experimente mit höheren Pflanzen wurden fortgesetzt und ergaben neue Einblicke in deren Phänotypus. Besonders eingehende Forschungen, zum Teil in Zusammenarbeit mit Forschern des In- und Auslandes, wurden Scirpus lacustris gewidmet, weil diese Pflanze

1. den Chemismus der Gewässer verändernd beeinflußt,
2. einen hohen, von Haustieren als Futter gut verwertbaren Eiweißgehalt besitzt,
3. sich als Zellstofflieferant eignet, ebenso

4. als Humusproduzent, Bodenverbesserer und Landgewinner.

Diese Eigenschaften lassen Scirpus als anbauwürdige Kulturpflanze erscheinen.

Landschaftsökologie: In Kulturen aus trockenen süd- und mittelamerikanischen Erdproben wurden zahlreiche hormogonale Cyanophyceen entwickelt und dabei bestimmte enge Beziehungen aufgedeckt zwischen der qualitativen Zusammensetzung dieser Algengesellschaften und der chemischen Bodenbeschaffenheit, insbesondere der Anreicherung oder weiträumigen Verarmung an lebenswichtigen Mineralstoffen. Ferner ergaben sich Zusammenhänge zwischen Lichtklima im Boden und Blaualgen-Besiedlung, außerdem Gesichtspunkte zur Cyanophyceen-Taxonomie. — Bei der geringen Kenntnis der Böden des tropischen Amerika, die, wie überall die Böden, den Chemismus und die Sedimente ihrer stehenden und fließenden Gewässer entscheidend beeinflussen, waren vergleichende bodenkundliche Vorarbeiten erforderlich; sie wurden zunächst an Bodenproben-Sammlungen aus El Salvador, Zentralamerika, durchgeführt.

Stoffwechsel und Hydrographie der Seen: Die Planktonproduktion einiger holsteinischer Seen wurde durch Markierung mit C_{14} teils experimentell im Laboratorium, teils in versenkten Flaschen in den Gewässern selbst bestimmt. Gleichzeitig erfolgten in den betreffenden Wasserschichten Messungen der Lichtintensität und -qualität, ferner der Temperaturen und der Nährstoffkonzentration, insbesondere ihrer *P*- und *N*-Komponenten. Bei diesen Untersuchungen wurden bisher unbekannte rhythmische Schwankungen der Photosynthese festgestellt, die zum Teil in Abhängigkeit von der Wasserbewegung stehen („Wascheffekt"). Um Einblick in die Abbaugeschwindigkeit der abgestorbenen Plankter zu erlangen, wurden diese in verschiedenen Tiefen in besonderen Sinkstoffsammlern aufgefangen und sodann chemisch und mikroskopisch untersucht. Letztes erfolgte auch an temporären Sedimenten der erwähnten Seen. Weitere Untersuchungen galten der Größe der bakteriellen Gasausscheidung aus den verschiedenen Sedimenten. Dabei wurde nachgewiesen, daß die vom Schlamm aufsteigenden Gasblasen die Rückführung von Nährstoffen ins Wasser verstärken und somit eine interne Düngung der Seen und als deren Folge eine gesteigerte Planktonproduktion bewirken. Diese Austauschvorgänge konnten auch direkt mittels einer Unterwasserfernsehapparatur beobachtet werden. Die schon in früheren Jahren untersuchten zivilisatorischen Eingriffe des Menschen in den Stoffhaushalt der Seen wurden weiter verfolgt und dabei wurde festgestellt, daß nicht alle diese Maßnahmen auf eine „Eutrophierung" hinauslaufen, sondern daß einzelne von ihnen, wie das Einleiten von Schwemmwässern aus Kieswerken, in entgegengesetzter Richtung wirken. — Die schon früher begonnene chemische und physikalische Erforschung der Seenablagerungen wurde fortgesetzt und auf ausländische Gewässer-Sedimente ausgedehnt.

Forschungsreisen: In die Berichtszeit fiel zum Teil eine Forschungsreise (Illies, Besch) nach Argentinien, Chile, Peru und Brasilien. Dabei wurden Sammlungen von Wasserinsekten (Ephemeropteren, Trichopteren, Plecopteren und Dryopiden) sowie Wassermilben heimgebracht, die zur Zeit bearbeitet werden.

Eine Forschungsreise ins Innere des brasilianischen Amazonasgebietes (Sioli, Sattler) diente der Erforschung von Zusammenhängen zwischen Geologie, Böden, Vegetationsbedeckung und Gewässerchemie in vom Menschen noch völlig unveränderten Tropenlandschaften, des Nährstoffhaushaltes des äquatorialen Regenwaldes Amazoniens und der Besiedlung der typisch amazonischen schwimmenden Wiesen, die den tierreichsten Biotop der Gewässer jenes Landes bilden. Außerdem wurden Sammlungen hydrobiologischen Materials in vorher in dieser Hinsicht unbekannten Teilen jenes Gebietes ausgeführt.

Limnologische Station Niederrhein

Krefeld-Hülserberg, Am Waldwinkel 70, Tel. 6 72 46.

Leiter: Dr. Hans Schmidt-Ries.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 5, nichtständig 5.

Die limnologische Erforschung von Fließgewässern, z. B. des Rheinstromes, wurde fortgesetzt. Ferner wurden die Altarme im niederrheinischen Raum in Arbeitsgemeinschaft mit den freiwilligen Mitarbeitern der Station, beginnend beim Birtener Altrhein, in Arbeit genommen. Nach Sicherung der physiographischen Eigenarten dieser Gewässer erfolgten nunmehr die ökologisch-hydrobiologischen Untersuchungen der Besiedlung und wurden hierfür die Ursachen nachgewiesen. Quantitative Phytoplankton-Untersuchungen wurden bereits veröffentlicht.

Gleichzeitig erfolgte die Erforschung stehender Gewässer im Raum der Vulkaneifel (Maare), wo insbesondere die Thermik als wichtigster dynamischer Faktor Berücksichtigung fand und die engen Beziehungen zwischen Sauerstoffgehalt und dem Gehalt an gelösten und suspendierten Stoffen klargelegt wurden. Auch diese Untersuchungen bilden Grundlagen für ökologisch-hydrobiologische Forschungen, von denen bereits die über die Zooplanktonverteilung in den stoffarmen Maaren vorliegen. In der Eifel wurden ferner das Vorkommen und die Eigenart von Mineralquellen, die noch wenig bekannt sind, dargestellt und ihre wirtschaftliche Bedeutung für die Trink- und Heilwassergewinnung hervorgehoben. Die eigentliche limnologische Erforschung wie auch die der noch größtenteils im natürlichen Zustand befindlichen Fließgewässer erfolgt im Vergleich mit den kulturell beeinflußten Fließgewässern des Niederrheingebietes zur Zeit.

Bekanntgegeben wurden bereits die ersten Angaben über die Molluskenfauna der Eifelmaare und über das Vorkommen von Eintagsfliegen (Ephemeroptera) im niederrheinischen und Eifelgebiet. Erwähnt kann ferner eine Veröffentlichung über brasilianische Süßwassercyclopoiden werden.

Die Veröffentlichungen erfolgen im Organ der Limnologischen Station Niederrhein, der limnologischen Schriftenreihe „Gewässer und Abwässer".

Limnologische Flußstation Freudenthal

Schlitz (Hessen), Steinweg 1, Tel. 3 83.

Leiter: Dr. Karl Müller.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 6.

Fortführung der Arbeiten über Ökologie und Systematik der Fließwasserorganismen im Wesergebiet. Ein Mitarbeiter des Institutes befindet sich zur Zeit im Amazonasgebiet. Seine Untersuchungen umfassen ökologische und verhaltensphysiologische Studien an Süßwasserinsekten. Die in der Berichtszeit erfolgte Erweiterung des Institutes und die Einrichtung eines Freilandversuchsgeländes erlaubten eine zügige Weiterführung der Arbeiten über das Verhalten verschiedener Wasserinsektenlarven in Abhängigkeit von Strömung und Temperatur. In verschiedenen Publikationen wurde zu aktuellen Fragen des Wasserbaues Stellung genommen.

An der Station wurde neu die Arbeitsrichtung der Grundwasserbiologie aufgenommen. Die Arbeitsaufgaben umfassen: Ökologie und Verbreitung der Grundwasserorganismen im Wesergebiet, Systematik der Grundwasser-Amphipoden und -Syncariden. Es laufen Untersuchungen und Versuche in speziell errichteten Anlagen des Institutes über den Anteil der Grundwasserfauna an der subterranen Selbstreinigung des Wassers.

Fortführung der kritischen Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Chlorophyllbestimmungsmethode bei Süßwasseralgen. Untersuchungen über die Horizontalverteilung des Phytoplanktons in Schöh- und Trammersee (Plöner Seengebiet) wurden begonnen.

Die Arbeit über die Ursachen der Massenentwicklung von gewissen Planktonalgen wird fortgesetzt, und zwar sowohl durch Beobachtung chemischer und physikalischer Faktoren der Gewässer, in denen es zu Algenmassenentwicklungen kommt, als auch im Laborexperiment.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 18; **1959** III Nr. 18.

William G. Kerckhoff-Herzforschungsinstitut der Max-Planck-Gesellschaft z. F. d. W.

Bad Nauheim, Parkstr. 1, Tel. 2929 und 2218.

Direktor: Professor Dr. Rudolf Thauer.

Weiteres Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. Otto H. Gauer.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 13, nichtständig 4.

Ausländische Gäste: 2.

Physiologische Abteilung

Leiter: Prof. Dr. R. Thauer.

1. Temperaturregulation. a) Zentralnervöser Mechanismus: Versuche mit isolierter Veränderung der Hirntemperatur ergaben, daß beim Warmblüter durch Senkung dieser Tempe-

ratur keine Steigerung der Wärmeproduktion ausgelöst werden kann. Auch bei peripherer Kälteeinwirkung (Senkung der Hauttemperatur) wurde durch zusätzliche Reduktion der Hirntemperatur die reflektorisch durch Kältezittern gesteigerte Wärmeproduktion nicht erhöht, sondern herabgesetzt. Die frühere Vorstellung, daß durch Abweichung der Kerntemperatur von ihrem Sollwert eine Aktivierung der Zentren der chemischen Temperaturregulation eintritt, mußte daher verlassen werden.

b) Im Rahmen der Untersuchungen über den Mechanismus der *Perspiratio insensibilis* wurde an ruhenden Hunden bei erhöhter Umgebungstemperatur (28° C) gefunden, daß durch Atropin und Pilokarpin weder eine Hemmung noch eine Förderung der Wasserdampfabgabe durch die Haut ausgelöst werden kann, und damit die Hypothese gestützt, nach der der Durchtritt von Wasserdampf durch die Hundehaut ausschließlich durch Diffusion erfolgt. Am Menschen konnte im Gegensatz zu früheren Befunden am ganzen Körper bei Indifferenztemperaturen festgestellt werden, daß an kleinen Hautstellen mit konstanter Hauttemperatur Proportionalität zwischen Hautwasserdampfabgabe und Wasserdampfdruckdifferenz besteht. (Diese Untersuchungen wurden mit einer neu entwickelten, elektronischen Mikrowaage ausgeführt, die es erlaubt, die Wasserdampfabgabe und den Wasserdampfdruck an der Hautoberfläche fortlaufend zu bestimmen.)

c) Hypothermie. In Fortsetzung früherer Untersuchungen über die künstliche Hypothermie wurden die hämodynamischen Reaktionen bei tiefer Abkühlung (10° C) mit Hilfe einer Herz-Lungen-Maschine untersucht. Durch Variation des Durchflußvolumens ließ sich für jeden Temperaturbereich die Beziehung zwischen Druck und Stromstärke aufstellen, aus der Rückschlüsse auf die temperaturabhängigen Veränderungen des peripheren Gefäßwiderstandes und des Gefäßtonus gezogen werden konnten. Das Ausmaß dieser Veränderungen wird vorwiegend durch die Hirntemperatur, zu einem gewissen Teil jedoch auch durch die Hauttemperatur bestimmt. — Versuche über die maximale Lebensdauer von Mäusen in tiefer Hypothermie führten zu dem Ergebnis, daß bei Auskühlung in Äthernarkose die Lebensdauer durchschnittlich um mehrere Stunden größer ist als bei der meist verwandten Hypoxie-Hyperkapnie-Methode.

d) Hyperthermie. Experimente über die Temperaturregulation des Hundes im warmen Bereich zeigten, daß es sich beim Wärmehecheln um eine Totraumhyperventilation ohne nennenswerte Veränderungen der arteriellen Blutgase handelt. Prüfungen der CO_2-Reaktion der Atmung ergaben eine Parallelverschiebung der CO_2-Antwortkurven in Bereiche höherer alveolarer Ventilation, so daß auf eine Vermehrung der synaptischen ohne Beeinträchtigung der chemischen Atemantriebe beim Wärmehecheln geschlossen wurde.

e) Fieber. Untersuchungen mit hochgereinigten Lipopolysacchariden aus Salmonellen führten beim Hund zu dem Ergebnis, daß im Fieber sowohl bei Wärme- wie bei Kältebelastung eine Schwellenverschiebung nach Art einer Sollwertverstellung zu höheren Körpertemperaturen bei sonst intakten Regelmechanismen eintritt.

f) Versuche über die *Kältediurese* beim Hund ergaben, daß neben der Ausscheidung von Wasser auch diejenige von Kalium, Natrium und Chlor in Kälte ansteigt. Die Zunahme der Urinausscheidung ließ sich zu einem parallel verlaufenden Anstieg von Nierendurchblutung und Glomerulusfiltration in Beziehung setzen.

g) Aus *bekleidungsphysiologischen Versuchen* konnte gefolgert werden, daß beim Trocknen einer mit Schweiß durchfeuchteten Bekleidung am menschlichen Körper die Größe der Wärmeverluste, bezogen auf den gleichen Feuchtegehalt, bei verschiedenen Textilmaterialien stark variiert. Die experimentellen Befunde wurden auf Unterschiede des kapillaren Feuchtetransportes zurückgeführt, und die Abhängigkeit der evaporativen Wärmeverluste von der geometrischen Porenstruktur, der Benetzbarkeit, der Gewebedicke und anderer Textileigenschaften theoretisch geklärt.

2. Kreislauf und Wasserhaushalt. a) Untersuchungen über den *kontraktilen Tonus der kapazitiven und der Widerstandsgefäße* an der menschlichen Hand führten zu dem Ergebnis, daß es während arterieller Hypoxie in der Regel zu langdauernden Tonussteigerungen der Handvenen kommt, jedoch nur dann, wenn Gasgemische mit weniger als 10 bis 11% O_2 geatmet wurden. Mäßige Hyperkapnie hatte dagegen im allgemeinen keine wesentliche Zunahme des Venentonus zur Folge. — Akute, durch kurzdauernde vasoaktive Reize ausgelöste Kontraktionen der glatten Gefäßmuskulatur laufen an den Handvenen wesentlich protrahierter ab als an den Arteriolen, wobei die Kontraktionsgeschwindigkeit besonders der Venenmuskulatur eine deutliche Abhängigkeit von lokalen Temperatureinflüssen erkennen ließ. Das Ausmaß derartiger kurzdauernder Venenkonstriktionen erwies sich als abhängig von der Höhe des Venendruckes; dabei ließ sich die von Skelett- und Herzmuskel her bekannte Überhöhung der isometrischen gegenüber den isotonischen Gleichgewichtskurven auch für die glatte Venenmuskulatur wahrscheinlich machen.

b) Weitere Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen *Blutvolumenregulation und Wasserhaushalt* ergaben, daß beim Hund die Zahl der von Vorhofdehnungsrezeptoren ausgehenden Aktionspotentiale im afferenten Vagus bei Blutentnahmen kleiner wurde, wobei innerhalb 20 min keine Adaptation zu erkennen war. Unterdruckatmung führte beim Hund nicht nur zu einer Mehrausscheidung von Urin, sondern unter Umständen, je nach dem Hydratationszustand der Tiere, auch zu vermehrter Elektrolytausscheidung. Beim Menschen zeigte sich, daß es nach Unterdruckatmung besonders regelmäßig zu einer Diurese kam, wenn eine perorale NaCl-Belastung vorausging. — Rasche Änderung des extrazellulären Flüssigkeitsvolumens beim unnarkotisierten Hund durch schnelle Infusion größerer Mengen isotonischer NaCl- und Glucoselösung führte zu einer erheblichen Zunahme von Nierendurchblutung und Glomerulusfiltration, die mit vermehrter Wasser- und Elektrolytausscheidung einherging. Nach Injektion hypertonischer NaCl-Lösungen in den rechten Vorhof wurde eine Vasokonstriktion im perikardnahen Bereich der Lungenvenen beim Hund gefunden, die dann erfolgte, wenn die Konzentration der Injektionslösung 2,5 bis 5% überstieg. — Untersuchungen über die Wirkungsweise von Adiuretin ergaben, daß es bei Ratten mit Zunahme des peroralen NaCl-Angebots nach Tonephingaben von 20 bis 100 μE nicht mehr zu einer Antidiurese, sondern zu einer vom Blutdruck abhängigen diuretischen Reaktion mit erhöhter Elektrolytausscheidung kommt.

3. Sinnesphysiologie. Mit einem lichtstarken Zweistrahl-Adaptometer wurde die Hell-Dunkelanpassung tierischer Augen elektroretinographisch bestimmt. Nach intensiver Helladaptation zeigte sich bei Kaninchen, Katzen, Geckos und Fröschen in der Dunkeladaptationskurve ein Knick ähnlich dem, der beim Menschen den Übergang der Zapfen- zur Stäbchenadaptation anzeigt. Bei Geckos und Kaninchen waren die für verschiedenfarbiges monochromatisches Licht vor und nach dem Knick gemessenen Reizschwellen mit den im dunkeladaptierten Zustand erhaltenen Werten identisch. Unter gleichen Bedingungen war bei Katzen und Fröschen bis zum Knick eine Purkyně-Verschiebung zu sehen, jedoch fehlte diese bei Katzen nach Helladaptation an ein schwächeres Licht, während der Knick nachweisbar blieb.

In Fortführung der Bestimmungen der relativen spektralen Sensitivität ergab sich bei Protanopen gegenüber Normalen flimmerelektroretinographisch eine von blau bis rot ansteigende Reizschwelle, die bei 650 mμ etwa das 10fache der Normalwerte betrug. Beim Vergleich der entsprechenden Sensitivitätskurven wurde eine Differenz mit Maximum bei etwa 590 mμ deutlich, die der Absorption des dem Protanopen fehlenden rotabsorbierenden Zapfenpigments entspricht.

Statistische Abteilung

Leiter: Prof. Dr. M. P. Geppert.

Im Rahmen der stochastischen Theorie verteilungsfreier Test- und Schätzmethoden führten Untersuchungen über die Verteilung von Extremwerten und anderen Ranggrößen in Stichproben zu allgemein gültigen Ungleichungen für deren Erwartungswerte und Varianzen; Studien (und entsprechende Tabulierungen) über kombinierte Rangkorrelationskoeffizienten wurden eingeleitet, solche über Kombination von Rangnummern und Merkmalsiterationen fortgesetzt. — Im Zusammenhang mit sequenzanalytischen Mehr-Entscheidungsproblemen wurde die Teststärke auf simultanen Sequenztesten beruhender Schätzverfahren untersucht. — Auf regressionsanalytischer Grundlage wurden statistische Methoden ausgearbeitet, die der zuverlässigen Beurteilung therapeutischer Erfolge bei chronischen Krankheiten dienen. — Die Deutung morphologischer Asymmetrien mit Hilfe stochastischer Modelle führte zur Behandlung damit verbundener Identifizierbarkeitsprobleme.

Kardiologische Abteilung

Leiter: Prof. Dr. R. KNEBEL.

1. Hämodynamische Probleme. In Fortsetzung der Untersuchungen über die *transmuralen Druckverhältnisse* (= effektiver Füllungsdruck) im Herzen und in den intrathorakalen bzw. intraabdominellen Gefäßen am Menschen wurde das verschiedene Verhalten des transmuralen Venendruckes in der Brusthöhle und im Bauchraum unter normalen und abnormen Bedingungen untersucht und die Normalwerte des zentralen transmuralen Venendruckes ermittelt. — Ferner wurde das Verhalten des zentralen Venendruckes beim passiven Lagewechsel auf dem Kipptisch untersucht und festgestellt, daß normalerweise auch im Stehen ein nennenswerter positiver Füllungsdruck im rechten Vorhof erhalten bleibt. Die Vena cava superior behält dadurch auch im Stehen ihre Funktion als ein dem rechten Herzen vorgeschalteter Blutspeicher bei; hierdurch wird der Füllungsdruck und das Füllungsvolumen des rechten Herzens in aufrechter Körperhaltung mitbestimmt.

Bei Untersuchungen über die *Hämodynamik der Pulmonalstenose* wurden die veränderten mechanischen Bedingungen im rechten Herzen und im Lungenkreislauf an Hand charakteristischer Veränderungen des Druckablaufes und der maßgebenden Kreislaufgrößen analysiert. Für die Einschränkung der Herzdynamik erwies sich nicht der Grad der Stenose als vielmehr der Zustand der Herzmuskulatur entscheidend.

2. Kreislaufdiagnostische Probleme. Ein indirektes Verfahren zur Bestimmung der Höhe des linken Vorhofdruckes mittels Ösophagokardiographie auf oszillometrischem Wege wurde ausgebaut und damit zugleich an Hand des Ösophagokardiogrammes die Möglichkeit der Differentialdiagnose zwischen Mitralstenose und -insuffizienz erweitert. — Mittels der im Institut entwickelten spirographischen Belastungsprobe wurden die verschiedenen Schweregrade der Einschränkung der allgemeinen Leistungsfähigkeit bei erworbenen und angeborenen Herzfehlern objektiv ermittelt und mit den hämodynamischen Veränderungen im Herzen und Lungenkreislauf in Beziehung gesetzt. Die nach Herzoperationen auftretenden Veränderungen der Ventilationsgrößen wurden spirographisch erfaßt.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 19; 1959 III Nr. 19.

Max-Planck-Institut für Kernphysik

Heidelberg, Jahnstr. 29, Tel. 23178.

Direktor: Prof. Dr. WOLFGANG GENTNER.

Auswärtige wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. RUDOLF FLEISCHMANN, Erlangen, Prof. Dr. HEINZ MAIER-LEIBNITZ, München.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 17, nichtständig 34. Ausländische Gäste: 3.

Das Max-Planck-Institut für Kernphysik wurde durch Senatsbeschluß vom 29. Mai 1958 gegründet. Es soll oberhalb von Heidelberg in einem Waldgelände in der Nähe des Bierhelderhofes erbaut werden. Durch seine Forschungsrichtung führt dieses neue Institut die Tradition des Instituts für Physik im Max-Planck-Institut für medizinische Forschung fort, dessen Räume es auch weiterhin benutzt.

Im Frühjahr 1961 wird in dem neuen Gelände ein 12 MeV-Tandem-van-de-Graaff-Beschleuniger aufgestellt werden. Hierfür ist ein großer Magnetspektrograph für Reaktionsprodukte konstruiert worden, dessen Herstellung nunmehr anläuft. Außerdem sind Entwicklungsarbeiten an Ionenquellen für starke Ströme negativer Ionen verschiedener Masse in Gang gekommen, da sie für den Tandem-Beschleuniger von ausschlaggebender Bedeutung sind, ebenso wie die damit eng zusammenhängenden Fragen der Umladungserscheinungen an Ionenströmen.

Der Neubau des Zyklotrons konnte im Laufe der letzten beiden Jahre abgeschlossen werden. Im Sommer 1958 wurde das Gebäude erweitert und ein strahlungsgeschützter Raum für Experimente mit dem abgelenkten Strahl errichtet. Die Ablenkung und Fokussierung des Strahles gelang mit gutem Wirkungsgrad. Die maximale Stromstärke des Zyklotrons ließ sich — insbesondere für α-Teilchen — durch den Bau einer Penningionenquelle weiter erhöhen.

Mit dem umlaufenden Strahl wurden in erster Linie kurzlebige Aktivitäten untersucht. So zeigten Messungen an den Zerfallsprodukten des Li^8, daß im β-Zerfall bei Gamow-Teller-Wechselwirkung axialvektorielle Kopplung vorliegt. Die Halbwertzeit der Spiegelkerne wurde erneut gemessen und mit einem Transportband die Lebensdauer und Anregungsenergie kurzlebiger isomerer Kerne bestimmt (Na^{24*}, Cl^{38*}). Die Messung der Anregungsfunktionen von Deuteronreaktionen wurde fortgesetzt. Mit dem umlaufenden Strahl wurden laufend radioaktive Isotope für die kernspektroskopischen Arbeiten des Instituts und für benachbarte und auswärtige Kollegen erzeugt.

Für den abgelenkten Strahl ist eine Streukammer fertiggestellt worden. An einer Reihe von Elementen wurde damit bereits die Winkelverteilung der elastisch gestreuten Deuteronen von 12 MeV aufgenommen. Messungen über unelastische Deuteronenstreuung sind im Gang.

Für die spektroskopischen Untersuchungen wurden folgende Apparaturen gebaut: Ein doppelfokussierendes β-Spektrometer, eine Apparatur zur Messung kurzer Halbwertzeiten, eine Apparatur zur Messung der zirkularen Polarisation von γ-Strahlung in Koinzidenz mit β-Strahlung, ein Analysator für zirkular polarisierte γ-Strahlung. Im Bau oder in der Planung befinden sich ein β-Spektrometer vom „Orangen"-Typ und eine Apparatur für γ-γ-Richtungskorrelationen.

Im Gebiet der leichten Kerne wurden Halbwertzeiten, insbesondere von Spiegelkernen, bestimmt. β-Übergänge vom Typ $j \rightarrow j$ wurden auf Interferenzen zwischen Fermi- und Gamow-Teller-Wechselwirkung hin untersucht; bei A^{41} wurde Interferenz gefunden, bei Na^{24} nicht. Im Gebiet der schweren Kerne wurde der Zerfall RaC→RaC′ untersucht; einige Niveaus des RaC′ konnten als Vibrationsniveaus interpretiert werden. Zwei weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit der Paritätsreinheit bei starker Wechselwirkung; hier konnten obere Grenzen für eine etwaige Paritätsverletzung sichergestellt werden. Der Einfluß der Quellendicke auf die gemessene Form eines β-Spektrums wurde experimentell untersucht.

Eine andere Gruppe beschäftigt sich mit Isotopenanalysen von Edelgasen und einigen anderen Elementen aus Meteoriten, irdischen Mineralien und Gesteinen. Diese Untersuchungen dienen einerseits der Altersbestimmung nach der Kalium-Argon-Methode und erlauben andererseits Rückschlüsse über die Spallationsprodukte der kosmischen Ultrastrahlung in Meteoriten. Damit können die Strahlungsintensität im planetarischen Raum und das Bestrahlungsalter bestimmt werden.

Im einzelnen wurde unter anderem das Kalium-Argon-Alter der Tektite bestimmt. Es gelang, die Tektite zeitlich in wenige Gruppen einzuteilen und ihren wahrscheinlichen Ursprung zu klären. In Steinmeteoriten wurden Edelgase gefunden, die nicht radioaktiven Ursprungs sind und auch nicht durch Spallationsprozesse erzeugt wurden. Hieraus kann man Rückschlüsse auf die Herkunft der Meteoriten ziehen. Die Wirkungsquerschnitte für die Spallationsprozesse der kosmischen Ultrastrahlung wurden aus Targets gewonnen, die mit den beiden Beschleunigern von CERN im 600 MeV-Bereich und im 25 GeV-Bereich bestrahlt worden waren.

Die früheren Arbeiten in Freiburg zur Altersbestimmung nach der Kalium-Argon-Methode wurden auf pleistozänes Gestein ausgedehnt. Auch eine neue Methode, die Diffusionskonstante von Edelgasen in Mineralien bis herab zur Zimmertemperatur zu messen, wurde entwickelt.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1959 III Nr. 20.

Max-Planck-Institut für Kohlenforschung

Mülheim a.d. Ruhr, Kaiser-Wilhelm-Platz 1, Tel. 4 42 01.

Direktor: Prof. Dr. KARL ZIEGLER.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Dr. HERBERT KOCH, Prof. Dr. GÜNTHER O. SCHENCK.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. HELMUT PICHLER, Karlsruhe.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 45.

Abteilung Prof. Dr. Ziegler

Die schon im letzten Tätigkeitsbericht erwähnten neuen Erkenntnisse über die zwischenmolekularen Assoziationen und Austauschvorgänge bei Aluminiumalkyl-Verbindungen haben weitere Arbeiten ausgelöst. Der mögliche Austausch von Alkylgruppen am Aluminium hat für die Entwicklung verbesserter Syntheseverfahren von langkettigen Olefinen und Alkoholen Bedeutung gewonnen. Darüber hinaus wurden sehr einfache Ausführungsformen für die metallorganische Synthese von Olefinen (bzw. unter Zuhilfenahme bereits bekannter Weiterverarbeitungsmethoden auch für unverzweigte langkettige Alkohole) entwickelt (K. ZOSEL). Kontinuierliche Großversuche hatten ausgezeichnete Ergebnisse.

Das Problem der Mischdimerisation Äthylen-Propylen zu dem für die Isopren-Synthese wertvollen Ausgangsstoff Isopenten wurde eingehend weiter bearbeitet und konnte gelöst werden.

Die Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Metallalkylen, insbesondere von Tetraäthylblei, Triäthylaluminium und Diäthylmagnesium, sind nochmals entscheidend verbessert und jetzt auf die wohl einfachst mögliche Form gebracht worden, die nunmehr in den kontinuierlichen Versuchsmaßstab übergeführt werden soll.

Bei der weiteren Bearbeitung der Butadien-Trimerisation (G. WILKE) wurden neue Katalysatoren gefunden, durch die z. B. das all-trans-Cyclododecatrien-(1,5,9) in hohen Ausbeuten zugänglich ist. Besondere Katalysatorkombinationen vermitteln nach neuesten Untersuchungen eine glatte Dimerisation von 1,3-Diolefinen auch zu Kohlenstoff-Achtring-Verbindungen. Bei Untersuchungen über die Wirkungsweise der Katalysatoren konnten verschiedene Olefin-Übergangsmetall-Komplexe zum Teil durch eine neue, allgemein anwendbare Methode synthetisiert werden. Besonders bemerkenswert ist die Auffindung des destillierbaren all-trans-Cyclododecatrien-(1,5,9)-zentro-nickel-0.

Auf dem Gebiet der bororganischen Verbindungen (R. KÖSTER) konnten in der Berichtsperiode weitere Fortschritte durch Auffindung neuer, verbesserter Herstellungsmethoden aus Aluminiumalkyl-Verbindungen gemacht werden. In der Versuchsanlage des Instituts wurden diese Verfahren bereits halbtechnisch durchgeführt. Neue Reaktionen der bororganischen Verbindungen wurden entdeckt, durch die interessante, teilweise unbekannte Stoffklassen zugänglich gemacht werden. Besonders zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang Synthesen für verschiedene Typen von Bor-Heterocyclen. Darüber hinaus erhielt man genauere Kenntnis der Eigenschaften von Boralkylen.

In dem gaschromatographischen Laboratorium (G. SCHOMBURG) wurden insbesondere Arbeiten durchgeführt, die zur Anpassung der Arbeitstechnik einerseits an den neueren Stand der Entwicklung (Kapillarsäulen-Chromatographie), andererseits an die speziellen Problemstellungen des Instituts (Bearbeitung luft- und feuchtigkeitsempfindlicher Verbindungen) dienten.

Die Anwendungsmöglichkeiten der Massenspektrometrie (D. HENNEBERG) wurden erweitert auf Analysen höherer Kohlenwasserstoffe (Molgewichtsbestimmungen, Strukturaufklärung). Es wurden Methoden entwickelt zur Herstellung reiner Testsubstanzen für die Massenspektrometrie durch gaschromatographische Trennung. Darüber hinaus konnte eine geeignete Kombination von Gaschromatographie und Massenspektrometrie entwickelt werden, mit deren Hilfe die Lösung bestimmter Probleme der Analyse organischer Stoffgemische wesentlich erleichtert wird.

Gaschromatographie und Massenspektrometrie haben besonders wertvolle Hilfe bei der Bearbeitung der organischen Borverbindungen geleistet.

In den physikalisch-optischen Laboratorien (E. G. HOFFMANN) wurden die IR-spektroskopischen Untersuchungen an elementorganischen Stoffen (insbesondere von Aluminium und Bor) fortgesetzt und durch Raman-spektroskopische Messungen ergänzt. Die genannten Stoffe wurden auch durch die magnetische Protonenresonanz-Spektroskopie, Dipolmoment-Messungen, kryoskopische Molekulargewichts-Bestimmungen sowie kalorische Messungen charakterisiert. In diesem Zusammenhang sind durch die Entwicklung einer Reihe empfindlicher, selbstregistrierender automatischer Meßanordnungen wichtige methodische Fortschritte gemacht worden. Bau und Anwendung von elektronischen Integratoren brachten Fortschritte bei der Auswertung und Analyse von Protonenresonanz- und Raman-Spektren sowie von Gaschromatogrammen.

Abteilung Dr. Koch

Die Arbeiten konzentrierten sich auf die weitere Ausgestaltung der Carbonsäuresynthese aus Olefinen, Kohlenoxyd und Wasser. Es ergaben sich wertvolle neue Erkenntnisse auch im Hinblick auf eine Durchführung des Verfahrens im großen. Besonders wertvoll in dieser Richtung war vor allem die Verbesserung der Katalysatoren hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Lebensdauer.

Zu den interessanten Ausgangsstoffen für die Carbonsäure-Synthese gehört das in den Erdöl-Raffinerien großtechnisch hergestellte sog. Trimerpropen, aus dem sich glatt und mit vorzüglicher Ausbeute C_{10}-Säuren gewinnen lassen. In einer sorgfältigen Untersuchung gelang es, die Struktur der hauptsächlichen Komponenten dieses Carbonsäuregemisches aufzuklären. Zu diesem Ergebnis lieferten die Infrarotspektroskopie sowie die Gaschromatographie wertvolle Beiträge. Als besonders eindrucksvoller Befund sei erwähnt, daß es mit Hilfe der Kapillarsäulen-Technik gaschromatographisch möglich war, im technischen Trimerpropen nicht weniger als 25 isomere Nonene nachzuweisen.

Der Kreis der Verbindungen, die der Kohlenoxydanlagerung zugänglich gemacht werden können, wurde beträchtlich erweitert. Für präparatives Arbeiten erwiesen sich die Alkohole häufig als besonders geeignet, namentlich in Verbindung mit der sog. Ameisensäure-Methode (vgl. vorigen Bericht), die ein druckloses Arbeiten gestattet. Daher wurden zahlreiche aliphatische und cycloaliphatische Alkohole umgesetzt, wobei häufig Umlagerungen im Kohlenstoffskelett bzw. Ringsystem beobachtet wurden.

Eingehend wurde ferner die Möglichkeit untersucht, auch ausgehend von den Isoparaffinen und Cycloparaffinen direkt zu den entsprechenden Carbonsäuren zu gelangen. Diese Umsetzung läßt sich durch Übertragung eines Hydridions von diesen gesättigten Kohlenwasserstoffen auf ein gleichzeitig vorhandenes Olefin, z. B. Propen, verwirklichen und eröffnet einige interessante präparative Möglichkeiten.

Eine weitere Untersuchung befaßte sich mit der Synthese von Dicarbonsäuren und im besonderen mit dem Einfluß der Struktur der Ausgangsstoffe auf den Verlauf der Umsetzung.

Abteilung Strahlenchemie

Mülheim a. d. Ruhr, Kaiser-Wilhelm-Platz 1, Tel. 47 83 41/2.

Leiter: Prof. Dr. GÜNTHER O. SCHENCK.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 32.

Die neugegründete selbständige Abteilung Strahlenchemie wurde bis zum 1. 4. 1959 mit ihren bis dahin in Göttingen tätigen Mitarbeitern und ihren wissenschaftlich-technischen Apparaten nach Mülheim a. d. Ruhr verlegt. Zur provisorischen Unterbringung dient ein auf dem Institutsgelände errichteter kleiner Neubau sowie verschiedene Räume im sog. Kesselhaus, die als Laboratorien ausgebaut wurden.

Neben die rein photochemischen Untersuchungen treten in steigendem Maße vergleichende kinetische und präparative Studien der gleichen Stoffsysteme unter optischer wie unter ionisierender Bestrahlung. Ein Hauptarbeitsgebiet betrifft Reaktionen mit O_2, die durch Photosensibilisatoren ausgelöst werden. Neben die rein biradikalisch ablaufende O_2-Übertragung tritt mit interessanten neuen präparativen Möglichkeiten die primär dehydrierende photosensibilisierte Autoxydation (Bäckström-Typ), die zur glatten Photosynthese von Hydroperoxyden aus geeigneten H-Donator-Systemen, insbesondere auch denen der Alkohole und Äther, führt.

Photochemische Umwandlungen von Naturstoffen wurden in der Steroid- und Colchicin-Reihe sowie an der Ascorbinsäure weiter untersucht. Die Unterscheidung zwischen eigentlicher photochemischer Reaktionssequenz und den Nachreaktionen für die Deutung der Mechanismen besitzt hier besondere Bedeutung (z. B. Allyl-Umlagerung von Allylhydroperoxyden der Steroid-Reihe; O.-A. NEUMÜLLER und W. EISFELD; photoreversible Umwandlungen der Lumicolchicine-α, -β und -γ, sowie thermische Umwandlung von Lumicolchicin-α in -β; O.-A. NEUMÜLLER und H. J. KUHN).

Die Temperatur- und Viskositätsabhängigkeiten der Quanten- und Energieausbeuten strahlenchemischer Reaktionen sind für die Selektivität ihres Ablaufes wesentlich. Besondere Arbeitsweisen für strahlenchemische Untersuchungen bei tiefen Temperaturen werden entwickelt (E. KOCH).

Für die Verfolgung strahlenchemischer Umwandlungen ist eine schnell arbeitende Routinespektroskopie unerläßlich. Mit ihrer Hilfe wurde die Ausdehnung der Schönberg-Reaktion generell auf nicht aromatisch substituierte Olefine möglich. Zahlreiche Naturstoffe, so Vitamin D_2, Ergosterin, α-Pinen usw., bilden mit o-Phenanthrenchinon empfindliche cyclische Photoaddukte (G. PFUNDT).

Neben den wissenschaftlichen Arbeiten wurde vor allem die Planung für den Sonderbau Strahlenchemie vorangetrieben; Baubeginn Ende August 1960.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 20; **1959** III Nr. 21.

Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung

Hamburg-Volksdorf, Waldredder 4, Tel. 624775, Ahrensburg 2122.

Direktor: Prof. Dr. REINHOLD VON SENGBUSCH.

Gesamtzahl der wissenschatlich Arbeitenden: 12, ausländische Gäste: 1.

Süßlupinen (Voraussetzung für die Saatgutversorgung). In Portugal arbeitet Dr. MARQUES DE ALMEIDA mit unserem spätreifen, alkaloidfreien Lupinus albus-Material weiter, um für Portugal leistungsfähige Süßlupinenstämme zu züchten. 1960 wurden rund 10000 kg Saatgut geerntet, das auf etwa 100 ha zur Aussaat kommen soll. Die portugiesischen Süßlupinenzüchtungen und -vermehrungen sollen die Grundlage für die Versorgung Deutschlands mit Süßlupinensaat für Zweitfrucht- und Grünfutternutzung werden.

Hanf (Faserreichtum und Monözie). Die Züchtung eines monözischen Hanfes mit männlichem Habitus macht Schwierigkeiten. Es hat den Anschein, als ob dieses Zuchtziel nicht zu realisieren sei. Die Ursache hierfür dürfte die Nichtbildung von weiblichen Geschlechtszellen mit Y-Charakter sein.

Die Züchtung von faserreichem, monözischem Hanf mit weiblichem Habitus wird in Frankreich durch Herrn NICOT fortgesetzt (Cellulosehersstellung). In Italien wird der faserreiche, diözische Hanf in Parma von Herrn Dr. ALLAVENA weiterbearbeitet. Die Anpassung an die norditalienischen Umweltbedingungen macht gute Fortschritte.

Bodenunabhängige Nahrungsmittelerzeugung. Champignon (Agaricus campestris). Die Fruchtkörperbildung von Agaricus campestris dürfte durch die Tätigkeit der Bakterien in der Deckerde ausgelöst werden.

Ferner konnte ein neues Anbauverfahren auf der Grundlage eines neuen Impfverfahrens (Aktivmycelspickung) entwickelt werden. Mit Hilfe dieses Verfahrens läßt sich der Ertrag je Raumeinheit wesentlich erhöhen (bis zu 100%).

Das Oxalatproblem. Die Züchtung eines oxalatarmen Spinats dürfte sich erübrigen, weil bei der Zubereitung (Blanchieren) des tiefgefrorenen Spinats der größte Teil der löslichen, resorbierbaren, giftigen Oxalate ins Blanchierwasser übergeht.

Die Züchtung von Kaninchen mit großer endogener Oxalatbildung macht Fortschritte. Anhand der neuen Rasse soll versucht werden, die Therapeutika auszulesen, die eine Herabsetzung der endogenen Oxalatbildung bewirken.

Es wurde eine Methode zur *Auflösung von Nierensteinen in vivo* entwickelt. Das Lösungsmittel besteht aus Titriplex III (2,5%) und einem Puffer, Triäthanolamin (3%). Die Pufferung ist notwendig, weil im sauren Urin keine Auflösung erfolgen würde. Eine Reihe von Nierensteinen wurde in vivo mit Hilfe dieser Methode zur Auflösung gebracht.

Probleme der natürlichen und künstlichen Auslese. Der Fortschritt in der Pflanzenzüchtung wird erzielt durch eine künstliche Auslese (Ausgangsposition, Zielsetzung, Methode zum Erkennen des gewünschten Pflanzenmaterials, Anwendung der Methode am Pflanzenmaterial). Die künstliche Auslese wird zur Pflanzenzüchtung, wenn man Einfluß auf das Pflanzenmaterial in bezug auf Vielgestaltigkeit und Kombination der Eigenschaften nimmt. Dieses Schema, das in der Pflanzenzüchtung den Fortschritt bringt, liegt unserer Ansicht nach in vielen Fällen auch dem Fortschritt in Wissenschaft und Wirtschaft zugrunde.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 21; 1959 III Nr. 22.

Max-Planck-Institut für Landarbeit und Landtechnik

Bad Kreuznach, Am Kauzenberg, Tel. 6101.

Direktor: Prof. Dr. GERHARDT PREUSCHEN.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 12, nichtständig 7, darunter 1 Ausländer.

Abt. I: Leitende Arbeit in der Landwirtschaft

Auf Grund der im Institut entwickelten mathematischen Methode zum Erfassen landwirtschaftlich-betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge und der Methoden des Arbeitsvoranschlages erfolgten Modellkalkulationen des Arbeitsbedarfes für einen Teil der in der amtlichen Betriebsstatistik ausgewiesenen Betriebsgruppen. Darüber hinaus wurde ein Betriebsvergleich zwischen Betrieben aus verschiedenen europäischen Ländern angestellt.

An Hand der vorhandenen Daten über den Zeitbedarf landwirtschaftlicher Arbeitsverfahren sowie aus den Funktionsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte sowie aus der Kenntnis der menschlichen Belastung bei der Arbeit wurde mit dem Aufbau von Arbeitsbestverfahren für die Landwirtschaft begonnen. Es wurden alle Arbeitsverfahren mit ihrem Arbeits-, Zugkraft- und Maschinenbedarf erfaßt und die zweckmäßigsten Verfahren für die weitere Bearbeitung herausgezogen. Teilergebnisse dieser Arbeiten werden laufend veröffentlicht.

Die Versuche zur Entwicklung neuer und Verbesserung alter Arbeitsverfahren auf dem Gebiet der Futterernte wurden weitergeführt mit Untersuchungen der Arbeit mit Heuschiebesammlern am Schlepper, Einmannfuderladern, Ladegattern für Einmannfuderlader, neuartigen Trockengerüsten, Heubelüftungsanlagen und Futterrübenrodegeräten. In Zusammenarbeit mit der DLG wurden die Arbeitsverfahren mit Selbstfahrmähdreschern zur Ergänzung der Maschinenprüfungen durchgeführt.

Stallarbeiten, insbesondere Arbeitsverfahren für Melken und Milchkühlung wurden in die Entwicklung der Methoden für Arbeitsverfahren mit einbezogen.

Im Rahmen der arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen in landwirtschaftlichen Nebenerwerbsbetrieben wurde für die Europäische Kommission für die Beziehungen Industrie-Landwirtschaft, CEPRIA-Brüssel, die Untersuchungen zum Zwecke eines europäischen Betriebsvergleiches in unserer Zone III (Deutschland) in 60 Betrieben abgeschlossen und ausgewertet. Zur Zeit erfolgen die Auswertung und der Vergleich mit Zone I (Frankreich) und Zone II (Belgien).

Für den Forschungsauftrag „Beziehung zwischen hauptberuflicher Tätigkeit und landwirtschaftlichem Nebenerwerb" liegen die betriebswirtschaftlichen Ergebnisse der Untersuchungsbetriebe vor. Die Untersuchungen der Arbeitsbelastung der Betriebsleiter im Hauptberuf erfolgt im Jahre 1960.

Abt. II: Ausführende Arbeit in der Landwirtschaft

Die Entwicklung tragbarer Pulszähler, in einer Ausführung mit minutlicher Anzeige der Pulse, in anderer Ausführung in Kombination mit Zeitzähler für Arbeitsstudien, wurde abgeschlossen.

Die im vorigen Berichtszeitraum erwähnte Handgerätesammlung ist inzwischen in einer Halle von 8 × 30 m Grundfläche untergebracht worden und erfreut sich bei Besuchen und Führungen im Institut eines regen Zuspruches. Im Berichtszeitraum erfolgten 74 Führungen mit insgesamt 1350 Besuchern.

Im Herbst 1958 erfolgte die Zusammenstellung der Ergebnisse aus den Modellbetriebsversuchen von 1947 bis 1957. Von 1957 bis 1960 wurde die Frage des Einflusses ständiger und nichtständiger Arbeitskräfte untersucht.

Die Untersuchung des physiologischen Aufwandes bei der Bedienung von kleineren Einachsschleppern und -hacken in der Ebene und am Hang zeigten eine physiologische Belastung, die nur wenig unter derjenigen lag, die bei schwereren Einachsschleppern ermittelt wurde. Durch weitere physiologische Untersuchungen über die Arbeit im Rindviehstall wurde festgestellt, daß bei fortgesetzter Durchführung der gleichen Teilverrichtung hohe Kreislaufbelastungen auftreten. Günstigerweise wechseln jedoch bei der bäuerlichen Stallarbeit die einzelnen Arbeitsgänge und damit auch die belasteten Muskelgruppen kurzfristig.

Abt. III: Arbeitsmittel für die Landwirtschaft

Für die Untersuchung des Einflusses der Schwingungen von Landmaschinen und Schleppern auf den Menschen wurde ein Prüfstand errichtet. Elektronische Messungen der Schwingbeschleunigung haben ergeben, daß eine Einstellbarkeit von Arbeits- und Fahrersitzen auf das Gewicht des Fahrers zur Vermeidung übermäßiger Belastung notwendig ist.

Eingehende Messungen der elektrischen Zapfwelle zeigten die Vorzüge ihrer Anwendung im Feldbetrieb.

Die Einsatzgrenzen von Spezialschleppern für den Weinbau wurden ermittelt.

Verschiedene Fördereinrichtungen wurden auf ihre Verwendungsmöglichkeit überprüft und für das Kraftseil geeignete automatische Steuerungen entwickelt.

Für eine Schlepperanbauwinde wurde zur Einsparung von Bedienungspersonal eine Fernsteuerungsanlage entworfen und praktisch in einem Prototyp entwickelt.

Die Untersuchungen auf dem Gebiet der Feldberegnung führten zum „Kreuznacher Beregnungssystem" mittels großkalibriger Flachschläuche und kleinkalibriger Kunststoffschläuche, wodurch der Arbeitsbedarf je Fläche bei der Bedienung der Beregnung auf die Hälfte vermindert wird.

In Versuchen über zweckmäßige Aufstallungsformen für Rindvieh und Schweine wurden Methoden entwickelt und erprobt, die die Sauerberkeit der Tiere erhöhen, den Reinigungs- und Einstreubedarf senken oder gar vermeiden lassen.

Die Veröffentlichungen des Institutes erfolgten in Fachzeitschriften und über Fachverlage. Für besondere Ergebnisse steht eine eigene Schriftenreihe „Landarbeit und Technik" zur Verfügung, die inzwischen auf 28 Bände angewachsen ist. Das Photoarchiv, bestehend aus einem Positiv-, Negativ- und Diapositivarchiv, wurde auf rund 5000 Bilder aus dem Bereich der Landarbeit, der Landtechnik und des landwirtschaftlichen Bauwesens erweitert.

An Versuchseinrichtungen stehen zur Verfügung: Versuchsgut: Bangert 126 ha, Lindenmühle 37 ha, Ebernburg 11 ha, Schloßgärtnerei 2 ha, Hühnerfarm mit 600 Legehennen und 800 Junghennen. Werkstätten für Holz- und Eisenbearbeitung.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 22; **1959** III Nr. 23.

Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung

Heidelberg, Jahnstr. 29, Tel. 22753.

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. RICHARD KUHN.

Institut für Chemie

Heidelberg, Jahnstr. 29, Tel. 22753.

Direktor: Prof. Dr. RICHARD KUHN.

Auswärtige Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. THEODOR WIELAND, Frankfurt a. M., Prof. Dr. PAUL GYÖRGY, Philadelphia (USA).

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 36.

Auf Gebieten der theoretischen organischen Chemie wurden experimentell untersucht: Reaktionen der Carbene, die beim Zerfall von Diazoverbindungen unter N_2-Abspaltung und bei andersartigen Umsetzungen auftreten; die *cis-trans*-Isomerie beim Kumulenen, die an einem neuen Beispiel der Butatrien-Reihe verwirklicht werden konnte; die magnetische Resonanz freier Radikale in Lösung, wobei durch strengen Ausschluß von Sauerstoff eine wesentlich schärfere Aufspaltung der Linien erzielt worden ist.

Zur Isolierung und Konstitutionsaufklärung von Naturstoffen wurden die Arbeiten mit Gehirn und mit Milch fortgesetzt. Es gelang, daraus weitere Substanzen, an deren Aufbau Aminozucker beteiligt sind, kristallisiert zu gewinnen und deren Strukturformeln ganz oder teilweise zu ermitteln. Die Bedeutung solcher Verbindungen als Rezeptoren (z.B. für Influenzavirus, Tetanustoxin u. a.) ist weiter verfolgt worden. Untersuchungen an der Blut-Hirn-Schranke haben zu einem besseren Verständnis der Wirkungen gewisser Medikamente beigetragen. Die Bearbeitung natürlich vorkommender Eisen- und Vanadin-Komplexe erfolgte unter Heranziehung magnetischer und röntgenographischer Methoden sowie zahlreicher Modell-Verbindungen.

Institut für Physik

Heidelberg, Jahnstr. 29, Tel. 23178.

Komm. Direktor: Prof. Dr. WOLFGANG GENTNER.

Siehe M.P.I. für Kernphysik.

Institut für Physiologie

Heidelberg, Jahnstr. 29, Tel. 25657.

Direktor: Prof. Dr. HANS H. WEBER.

Stellv. Direktor: Dozent Dr. med. WILHELM HASSELBACH.

Weiteres Wissenschaftliches Mitglied: Dr. HARTMUT HOFFMANN-BERLING.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 8, Ausländische Gastmitarbeiter: 2.

Auf dem Gebiet der Muskelphysiologie wurde in erhöhtem Maße den Muskelgrana Beachtung geschenkt. Hierbei ergab sich, daß die Muskelgrana in außerordentlich hohem Maße zu Transphosphorylierungsreaktionen von ATP auf ADP befähigt sind. Es ergab sich ferner, daß die physiologische Erschlaffungssubstanz des Muskels anscheinend gerade von der Granafraktion produziert wird, die im lebenden Muskel des sog. Triadensystems bildet. (Dieses Triadensystem überträgt nach den Untersuchungen von A.F. HUXLEY die Erregung von der Fasermembran auf die Fibrillen.) Diese Granafraktion spaltet in der Anwesenheit von Magnesium ATP und pumpt nur während der ATP-Spaltung das Calcium der Lösung in die Grana. Die Ca-Konzentration in den Grana kann dabei bis auf eine etwa 1 molare Konzentration anwachsen. Die so bedingte Calcium-Verarmung der fibrillenhaltigen Grana-Umgebung ist aber nicht allein daran schuld, daß die Fibrillen in Anwesenheit von Grana, ATP und Magnesium in ihrer ATP-Spaltung und Kontraktion gehemmt sind. Denn die Fibrillen werden sofort wieder aktiv, sobald die Grana und damit auch das in den Grana akkumulierte Calcium entfernt werden.

Dieselbe Beobachtung schließt aber auch aus, daß die Grana eine stabile Erschlaffungssubstanz zusätzlich produzieren. Denn ebenso wie der Calcium-Mangel der Fibrillen sollte auch diese Erschlaffungssubstanz die Entfernung der Grana überdauern. Die Grana produzieren also offenbar eine *labile* Erschlaffungssubstanz. Diese Erklärung wird auch aufgenötigt durch Beobachtungen über den Zusammenhang der Granawirkung mit der Länge des Diffusionsweges, den die Erschlaffungssubstanz bis zu ihrem Wirkungsort zurückzulegen hat. Diese Beobachtungen zusammen mit einer großen Zahl weiterer Beobachtungen zeigen, daß kontraktile Systeme nur dann als isolierte Systeme betrachtet werden können, wenn dafür gesorgt ist, daß sie auch von aktiven Grana frei sind. Es wurde eine Reihe von Methoden gefunden, durch die dieses Ziel erreicht werden kann. Dies sind die Hauptresultate der Abteilung Hasselbach.

Genau die gleichen Wirkungen wie mit der labilen physiologischen Erschlaffungssubstanz können auch mit einer Anzahl stabiler, chemisch wohlbekannter Stoffe erreicht werden, die von uns unter dem Begriff der Interaktions-Inhibitoren (M. BÁRÁNY und K. BÁRÁNY) zusammengefaßt sind. Zu diesen Stoffen gehören hoch geladene Anionen, Kationen und auch Moleküle, die wie Harnstoff Wasserstoff-Brücken auflösen. Sowohl die physiologische Erschlaffungssubstanz wie die Interaktions-Inhibitoren beeinflussen die kontraktilen Proteine Aktin und Myosin überhaupt nicht, solange sie getrennt sind. Sie verhindern aber die enzymatische und mechanische Interaktion beider Proteine, die für die Kontraktion nötig ist. Der Interaktions-Inhibitor Harnstoff dringt mit außerordentlicher Geschwindigkeit auch in lebende Muskelfasern ein und wirkt dort genau so wie auf die isolierten kontraktilen Systeme, ohne die anderen chemischen Prozesse oder die elektrischen Potentiale der lebenden Membran irgendwie zu beeinflussen. Diese Wirkung in der lebenden Faser stellt ein sehr starkes Argument dafür dar, daß auch im lebenden Muskel die kontraktilen Prozesse genau so verlaufen wie in den isolierten kontraktilen Systemen.

Unter der Leitung von M. ULBRECHT und N. GRUBHOFER wurden die besten Reinigungsverfahren für Aktin, die Zahl der prosthetischen Nukleotidphosphat-Gruppen in G- und F-Aktin und die Bedeutung dieser Gruppen für die Polymerisierungs- und Depolymerisierungsvorgänge studiert. Herr C. RÜEGG machte an künstlichen Paramyosinfäden sowie an paramyosinhaltigen und paramyosinfreien kontraktilen Strukturen und an den entsprechenden glatten Muskeln der Mollusken Beobachtungen, nach denen das Paramyosin für den Sperrtonus (catch mechanism) dieser Art Muskeln verantwortlich zu sein scheint.

Die regulatorischen Einflüsse von Milz und Leber auf die Herztätigkeit wurden von J. SCHMIER weiter untersucht. Hunden wurde Blut aus einer Arterie und aus der Milzvene von Spenderhunden injiziert (unter Aufrechterhaltung ihres Gesamt-Blutvolumens). Bei normaler intravenöser Injektion von arteriellem Blut des Spenderhundes steigt der Blutdruck nicht, bei Injektion von Milzvenenblut wenig und flüchtig an. Sehr viel stärker sind die Blutdruckeffekte, besonders mit Milzvenenblut, wenn die Injektion des Spenderblutes in das Pfortader-System und damit in die Leber erfolgt. Nur unter dieser Bedingung sinkt außerdem auf die Injektion hin die Coronardurchblutung trotz erhöhter Herzarbeit ab.

Um die in der Literatur behauptete Rolle von Herz- und Leberinsuffizienzen beim sekundären Schock nach hochgradigem Blutentzug und Re-infusion des entzogenen Blutes zu prüfen, wurden folgende Versuche gemacht:

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

BEGRÜNDET VON A. BERLINER UND C. THESING

UNTER BESONDERER MITWIRKUNG VON

ERICH v. HOLST

HERAUSGEGEBEN VON

ERNST LAMLA

BEIRAT:

J. BARTELS · E. BEDERKE · H. BROCKMANN · P. TEN BRUGGENCATE · A. BUTENANDT · C. W. CORRENS
H. J. DEUTICKE · R. GRAMMEL · O. HAHN · R. HARDER · M. HARTMANN · W. HEISENBERG · A. KUHN
M. v. LAUE † · H. MARTIUS · R. W. POHL · W. WEIDEL

ORGAN DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN
ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

SIEBENUNDVIERZIGSTER JAHRGANG

1960

SPRINGER-VERLAG
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG
1960

Alle Rechte, einschließlich das der Übersetzung in fremde Sprachen und das der photomechanischen Wiedergabe oder einer sonstigen Vervielfältigung, vorbehalten. Jedoch wird gewerblichen Unternehmen für den innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels e. V. und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens die Anfertigung einer photomechanischen Vervielfältigung gestattet. Wenn für diese Zeitschrift kein Pauschalabkommen mit dem Verlag vereinbart worden ist, ist eine Wertmarke im Betrage von DM 0,30 pro Seite zu verwenden. *Der Verlag läßt diese Beträge den Autorenverbänden zufließen.*

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Springer-Verlag OHG / Berlin · Göttingen · Heidelberg

Printed in Germany

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz AG., Würzburg

Inhaltsverzeichnis

I. Verzeichnis der größeren Aufsätze, der Berichte und Kurzen Berichte[1])

Allgemeines, Geschichte der Naturwissenschaften

Über die Gültigkeit der Logik in der Natur. Von P. Mittelstaedt. A 385
Die moderne Entwicklung der numerischen Mathematik beim Einsatz von Rechenautomaten. Von R. Sauer. A 145
Hans von Wartenberg zum 80. Geburtstag. Von O. Glemser. A 121
Adolf Windaus zum Gedächtnis. Von H. H. Inhoffen. A 97
Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V., Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 1. 4. 1958 bis 31. 3. 1960. Ber 553

Astronomie, Geophysik, Meteorologie

Die Szintillation der Sterne. Von H. Elsässer. Ber 6
Spektroskopische Probleme der Sternentwicklung. Von A. Unsöld. A 73
Der Nachweis der Schwere des Lichtes. Von E. Finlay-Freundlich. Ber 123
Bericht über die totale Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959. Von H. v. Klüber. Ber 481
Südlichste Ausdehnung von Nordlichtern nach deutschen Land- und Seebeobachtungen im Internationalen Geophysikalischen Jahr. Von G. Lange-Hesse. KB 423
Wird es in Deutschland trockener? Von W. Dammann. A 529
Über den Einfluß besonders niederfrequenter elektrischer Vorgänge in der Atmosphäre auf den Menschen. Von H. König und F. Ankermüller. Ber 486

Reine und angewandte Physik

Der Nachweis der Schwere des Lichtes. Von E. Finlay-Freundlich. Ber 123
Metallkunde bei tiefen Temperaturen. Von P. Haasen. A 1
Elektrochemische Energieerzeugung durch indirekte Brennstoffelemente. Von E. Justi und A. Winsel. A 289
Zur Demonstration der Kepler-Ellipse. Von R. Hilsch und G. v. Minnigerode. A 505
Kernresonanzabsorption mit eingefrorenem Rückstoß (Mössbauer-Effekt). Von I. Y. Krause und G. Lüders. KB 532
Die gegenwärtige Situation der Quantenchemie. Von H. Preuss. A 241
Neuere Entwicklungen der Mikrowellenphysik. Von H. Severin. KB 217
Über Zellularströmungen. Von K. Matschat. KB 507
Elektronenmikroskopie von Objekten unter Atmosphärendruck oder unter Drucken, welche ihre Austrocknung verhindern. Von H. G. Heide. A 313

Reine und angewandte Chemie, Biochemie

Neuere Entwicklung der Gaschromatographie. Von E. Bayer. A 433
Die gegenwärtige Situation der Quantenchemie. Von H. Preuss. A 241
Beobachtungen zur Methyloxydation. Von K. Thomas und K. Stalder. A 317
Spektroskopische Untersuchungen an Huminsäuren. Von W. Ziechmann und H. Scholz. A 193
Biosynthese der Alkaloide. Von B. Franck. A 169
Der chemolithotrophe Stoffwechsel. Von H. G. Schlegel. A 49

Allgemeine und spezielle Biologie, Physiologie

Die Entstehung von Form im morphogenetischen Feld. Von H. Kroeger. A 148
Der chemolithotrophe Stoffwechsel. Von H. G. Schlegel. A 49
Über das Altern der Blätter und die Möglichkeit ihrer Wiederverjüngung. Von K. Mothes. A 337
Vom Wirkungsgefüge der Triebe. Von E. v. Holst und U. v. Saint Paul. A 409
Die Entdeckung neuer Sinnesflächen für die chemische Steuerung der Atmung. Von H. Winterstein. Ber 99
Die Fließbandarbeit in der exokrinen Pankreaszelle bei der Produktion von Enzymen. Mit einem Exkurs über Ergastoplasma und Golgi-Körper. Von G. C. Hirsch. A 25
Die Giftsekretion der Ameisen. Von R. Stumper. A 457

Anthropologie, Medizin

Zinjanthropus boisei aus dem Unterpleistozän von Oldoway/Ostafrika. (Ein Prähominine der Paranthropusgruppe mit Steingeräten.) Von G. Kurth. A 265
Chromosomenaberrationen beim Menschen und ihre Bedeutung für die Entstehung von Mißbildungen. Von H. Nachtsheim. A 361
Über den Einfluß besonders niederfrequenter elektrischer Vorgänge in der Atmosphäre auf den Menschen. Von H. König und F. Ankermüller. Ber 486

[1]) A = Aufsatz, Ber = Bericht, KB = Kurzer Bericht

II. Autorenregister[2])

Abel, Ch., und H.-J. Subklew, Trockenresistenz von Balanus improvisus Darwin. Z 117
Abidi, S. T. H., siehe G. B. Deodhar. Z 319
Achenbach, H., siehe H. Grisebach. Z 206
Ackermann, D., und H. G. Menssen, Erstmaliges Vorkommen von Hydroxylysin in der belebten Natur. Z 136
Adam, H., Über das Vorkommen einer peritrophischen Membran im Darm von Myxine glutinosa L. (Cyclostomata). Z 333
Äyräpää, O., siehe K. Setälä. Z 187, Z 357
Ahlqvist, J., siehe K. Setälä. Z 184
Aho, Y., siehe K. Setälä. Z 519
Aikat, B. K., siehe A. K. Banerjee. Z 327
Allais, A., siehe G. Muller. Z 82
Allan, J. H., Crystallite Orientation in Dental Enamel. Z 376
Aly, F. W., und K. H. Gillich, Eine Methode zum Nachweis der Hormonbildung von Serumfraktionen. Z 280
Ambs, E., siehe W. Gross. Z 179
Amelinckx, S., siehe E. Schüller. Z 491
Amiard, G., Sur le 3,5-dinitrobenzoate d'ergotachysteról cristallisé. Z 252
Anantharaman, T. R., siehe K. Schubert. Z 512
Anders, G., siehe K. Schwabe. Z 201
Andrews, E. R., siehe H. Zimmer. Z 378
Andrews, J. E., siehe H. J. Perkins. Z 608
Ankermüller, F., siehe H. König. Ber 486

[2]) A = Aufsatz, Ber = Bericht, KB = Kurzer Bericht, Z = Kurze Originalmitteilung

Antoszewski, R., siehe J. S. Knypl. Z 91
Antweiler, H., Ist die Histaminfreisetzung durch Baumwollstaubextrakte von Bakterien-Endotoxinen verursacht? Z 451
Aoyama, Y., Zum grünen Kupferrost. Z 202
Ardenne, M. v., K. Steinfelder und R. Tümmler, EA-massenspektrometrische Bestimmung der Zahl der Kohlenstoffatome in organischen Molekülen aus dem Verhältnis $^{13}C/^{12}C$. Z 492
Arndt, H. H., siehe K. Moeller. Z 224
Aswegen, J. T. S. van, und H. Verleger, Röntgenographische Untersuchungen des Systems ZnS—FeS. Z 131
Ata, H. O. K., siehe K. Schubert. Z 512
Athenstaedt, H., Die ferroelektrischen und piezoelektrischen Eigenschaften der Organismen. Z 455
Autrum, H., und D. Burkhardt, Die spektrale Empfindlichkeit einzelner Sehzellen. Z 527
Avasare, M. D., siehe K. C. Patel. Z 41
Awe, W., und W. Winkler, Zur Konstitution des Rhoeadins. Z 107
Ayre, G. L., Der Einfluß von Insektennahrung auf das Wachstum von Waldameisenvölkern. Z 502

Băbuţia, I., siehe M. Borneas. Z 373
Bachmann, H.-G., und J. Zemann, Die Kristallstruktur von Linarit, $PbCuSO_4(OH)_2$. Z 177
Bacigalupo, G., siehe K. Schubert. Z 497
Backhaus, D., Prägung auch bei Giraffen? Z 117
—, —., Eine vermutete Anpassung der Giraffenzelle (Litocranius walleri Brooke 1879) an Trockengebiete. Z 166
Bagchi, S. P., A Study of the Effect of Thiamine Deficiency on Hexosemonophosphate Shunt. Z 447
Bajusz, E., und H. Selye, Über die durch Stress bedingte Nekroseresistenz des Herzens. Ein Beitrag zum Phänomen der „gekreuzten Resistenz". Z 520
Balan, J., und V. Betina, An Agar Plate Method for the Quantitative Determination of the Decrease of Activity of Antibiotics in the Presence of Human Blood. Z 380
Bamann, E., C. Gösswein und J. Riehl, Auftrennung der „alkalischen Phosphatase" aus Leber in zwei Enzyme mit der Lokalisation im Zellkern sowie in den Mikrosomen bzw. in den Mitochondrien. Charakterisierung der beiden Enzyme in einigen ihrer Haupteigenschaften. Z 42
—, —., A. Gerl, B. Oechsner, J. Riehl und H. Trapmann, Metall-Ionen mit katalytischer Wirksamkeit im sauren p_H-Bereich. Z 106
Banerjee, A. K., B. K. Aikat, P. K. Chatterjee und J. Chatterjee, Immuno-Cytological Studies on Liver Cells. Z 327
Barnes, C. W., A New Method for Obtaining Flow Signals from the Electromagnetic Flow Meter. Z 56
Barnetzky, F., Eine jahresperiodische Änderung der Strahlenempfindlichkeit bei Gerste. Z 116
Barth, C. J. W., siehe C. Wagenknecht. Z 233
Basu, S., siehe J. C. Patel. Z 302
Bauchau, A. G., Contrôle endocrinien de la régénération chez le crabe chinois Eriocheir sinensis H. M. Edw. Z 142
Baudisch, W., Spezifisches Vorkommen von Carotinoiden und Oxyprolin in den Speicheldrüsen von Acricotopus lucidus. Z 498
Bauer, G., Die therapeutische Breite von verschiedenen β-bromallylsubstituierten Barbitursäure-Derivaten im Tierexperiment. Z 41
Bauer, K., W. Kaufmann und H. A. Offe, Enzymatische Synthese von α-Phenoxypropionyl-6-aminopenicillansäure. Z 469
—, —., siehe W. Kaufmann. Z 474
Baumgärtel, E., Über das Verhalten von Kakodylsäure an Ionenaustauscherharzen. Z 468
Baur, W. H., Die Kristallstruktur von $FeSO_4 \cdot 4H_2O$. Z 467
Baust, W., und R. Kern, Ein Blutdruckmeßgerät mit der Transducer-Röhre RCA 5734. Z 407
Bavendamm, W., H.-J. Preusser und H. Willeitner, Die Oberflächenverteilung von Schutzmittelkristallen auf trockenem Holz. Z 426
Bayer, E., Neuere Entwicklung der Gaschromatographie. A 433
Bayley, R. T., L. Holzapfel und J. Lehmann, Untersuchungen der durch Röntgenstrahlen aktivierten Quarzlumineszenz. Z 464
Beal, J. L., und E. Ramstad, A Note on the Genesis of Berberine. Z 206
Beck, B., Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der metamikten Minerale der Euxenit-Familie. Z 396
Becker, H., siehe W. Guttmann. Z 128
Becker, K., E. Klein und E. Zeitler, Ein wellenlängenunabhängig registrierender Dosismeßfilm. Z 199
Behrens, M., siehe R. Thalacker. Z 259
Benecke, P., siehe F. Scheffer. Z 321
Berg, H., Photokinetische Ströme in der Polarographie. Z 320
—, —., und H. Schweiss, Radikalbestimmung durch Photopolarographie. Z 513
Bergeder, H. D., und O. Hockwin, Änderung des Sauerstoffverbrauches isolierter Froschmuskeln nach Röntgenbestrahlung. Z 161
Berger, W., und H.-J. Kössler, Richtungsabhängigkeit der paramagnetischen Resonanz in Kupfersulfat $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Z 424
Berschneider, F., und D. Siegel, Über die Wirkung von Isonikotinsäurehydrazid (INH) auf die Regeneration der Rattenleber. Z 473
—, —., siehe D. Siegel. Z 472
Bertalanffy, L. von, und F. D. Bertalanffy, Die Fluoreszenzmethode in der exfoliativen Cytologie, besonders der Diagnose des Lungenkrebses. Z 165
Bertsch, A., Über einen Fund von alleröd zeitlichem Laacher Bimstuff im westlichen Bodenseegebiet und seine Zuordnung zur Vegetationsentwicklung. Z 167
Betina, V., siehe P. Nemec. Z 235
—, —., siehe J. Balan. Z 380
Beuthner, H., und D. Schmähl, Der Einfluß von Ovarial-Hormonen auf die Metastasierung des Yoshida-Sarkoms. Z 138
—, —., siehe H. Druckrey. Z 605
Beye, F., Die Wirkungen von Insektiziden in unterschiedlicher Formulierung (Spritzpulver und Emulsion) auf das Wachstum der Kressewurzel. Z 500
—, —., Wirkungen von Insektizidemulsionen auf das Wachstum von Kressewurzeln (Lepidium sativum L.). Z 501
Bhakthan, N. M. G., siehe J. C. George. Z 602
Bhan, S., siehe K. Schubert. Z 303
Bhatt, I. N., T. A. Venkitasubramanian und R. Viswanathan, Lipid Synthesis by Human Leucocytes in Vitro. Z 426
Bialas, D., R. Hosemann, A. Kussmann, F. Motzkus und H. Wollenberger, Röntgenographischer Nachweis einer Überstruktur in Neusilber-Legierungen. Z 81
Birkofer, L., Ch. Kaiser und H. Kosmol, Zuckerester von Hydroxyzimtsäuren in Petunia hybrida. Z 469, 552
Birukow, G., siehe K. Fischer. Z 93
Blaim, K., Zum Problem der Bildungsstätte für Cumarin bei Melilotus albus. Z 206
—, —., Der Abbau von Trigonellin zu Nikotinsäure in keimenden Samen. Z 332
—, —., und H. Wanner, Trigonellin in Samen und Keimlingen von Melilotus officinalis. Z 331
Blânariu, D., siehe V. Mageru. Z 319
Blank, K., und A. Hersping, Raumladungspolarisation und dielektrische Nachwirkung bei Glas. Z 391
Bleichert, A., siehe J. Kobor. Z 214
Blobel, R., siehe G. Schumacher. Z 517
Börner, H., W. Morgenstern und B. Rademacher, Markierung von Unkrautsamen (Sinapsis arvensis L.) mit S-35. Z 116
Bösnecker, D., und W. Waidelich, Paramagnetische Resonanz bei belichtetem Silberbromid. Z 35
Böttcher, G., und M. Kiese, Oxydation von Anilin zu Nitrosobenzol durch Peroxydasen. Z 157
Böttcher, K., Die Wirkung einiger Pilze auf den Eigelb-Komplex. Z 256
Boit, H.-G., und H. Döpke, Alkaloide aus Hippeastrum aulicum var. robustum. Z 109
—, —., und W. Döpke, Neue Alkaloide aus Nerine flexuosa und Nerine bowdenii. Z 109, 612
—, —., und W. Döpke, Alkaloide aus Brunsdonna tubergenii. Z 159
—, —., und W. Döpke, Alkaloide aus Hymenocallis harrisiana und zwei Hymenocallis-Hybriden. Z 323
—, —., und W. Döpke, Neue Alkaloide aus Hippeastrum-Hybriden und Nerine flexuosa. Z 470
—, —., und W. Döpke, Kregalin und Crinalbin, zwei neue Alkaloide aus Crinum powellii. Z 498
—, —., und H. Flentje, Nudaurin, Muramin und Amurensin, drei neue Papaver-Alkaloide. Z 180
—, —., und H. Flentje, Alkaloide aus Argemone platyceras. Z 323, 456
—, —., und L. Paul, Pseudobrucin und Pseudostrychnin aus Strychnos gaultheriana. Z 136
Boldt, P., siehe H. Brockmann. Z 62, Z 134, Z 230

Boll, M., siehe M. Bopp. Z 159
Bommer, D., Trennung von Schoßvorgang und Blütenanlage bei Glatthafer Arrhenatherum elatius (L.) J. et Pr. Z 71
Bopp, M., Zur Frage der Lichtabhängigkeit der Leucoanthocyansynthese. Z 158
—, —., und M. Boll, Die Flavonoidausstattung von Streptocarpusblüten. Z 159
Borneas, M., und I. Băbuția, In Relation with Surface Tension. Z 373
Bornschein, H., siehe J. Pany. Z 402
Bose, A., Cytochemistry of an Abnormal Ontogenesis. Z 524
Braasch, D., Partielle intravasale Hyperthermie. Z 237
Brahmstedt, F., R. Naujoks, E. Ranke und A. Kröncke, Beziehungen zwischen der Aldolaseaktivität des Speichels und der Karies. Z 187
Brandis, H., und E. Thofern, Über den Einfluß des Protamins auf die Ruheatmung von Staphylococcus areus SG 511. Z 88
Braunbeck, J., Über die Radioaktivität optischer Geräte mit Bauelementen aus Kaliumbromid. Z 353
Breazeale, M. A., und E. A. Hiedemann, Determination of the Non-Linearity Parameter for Liquids from Optical Measurements. Z 222
Brecht, K., und D. Jeschke, Über die Wirkung des Serotonins auf die Froschlunge. Z 20
Bredehorn, H., siehe H. Brune. Z 281
Bretzel, G., siehe E. Waldschmidt-Leitz. Z 254
Breuer, H., und R. Knuppen, Biogenese von 2-Methoxyoestradiol-(17β) in der menschlichen Leber. Z 280
Brieskorn, C. H., und G. H. Mahran, 2,6-Di-tert.-butyl-p-kresol, ein zwischen Triterpenen und Sterinen unterscheidendes Farbreagenz. Z 107
—, —., und G. H. Mahran, Isolierung von Glycyrrhizinsäure aus Süßholzwurzel mittels sauren Aluminiumoxyds. Z 470
Brockmann, H., und H. Brockmann jr., Zur Konstitution der Pyrromycinone. Z 135
—, —., P. Boldt und H.-S. Petras, Die Aminosäure-Sequenz von Actinomycin C_1 und Actinomycin C_2. Z 62
—, —., und P. Boldt, Die Konstitution des ε-Iso-rhodomycinons. Z 134
—, —., und B. Franck, Actinomycin C_{2a}, ein Isomeres des Actinomycins C_2. Z 15
—, —., und H. Lackner, Totalsynthese von Actinomycin C_3. Z 230
—, —., und W. Lenk, ζ-Pyrromycinon. Z 135
—, —., und W. Sunderkötter, Abbau von Actinomycin C_3 mit konzentrierter Salzsäure. Z 229
—, —., W. Sunderkötter, K. W. Ohly und P. Boldt, Partialsynthese von Actinomycin C_2. Z 230
Brucker, W., und C. Nicolau, Elektronenspinresonanz-Messungen bei der Photosynthese grüner Pflanzen. Z 89
—, —., siehe W. Eschbach. Z 165
Brücher, H., Über das Wildvorkommen des Nematoden Heterodera rostochiensis in Nord-Argentinien. Z 21
Brückner, R., Instationäre Grenzflächenvorgänge zwischen mischbaren Flüssigkeiten. Z 371
—, —., Instationäre Grenzflächenvorgänge zwischen partiell mischbaren Lösungen. Z 372
Brüsewitz, G., siehe A. G. Winter. Z 139
Brun, E., S. Hafner, P. Hartmann und F. Laves, Elektrische Quadrupolwechselwirkung von Al^{27} und Kationenverteilung in Spinell ($MgAl_2O_4$). Z 277
Brune, H., und H. Bredehorn, Nachweis des Oxalsäureabbaus und der Verwertung des Calciums aus wasserunlöslichem Calciumoxalat beim Schwein mit Hilfe von Ca^{45}- oder C^{14}-markiertem Calciumoxalat. Z 281
Brunner, G. O., siehe H. Wondratschek. Z 275
Buchholtz, Chr., siehe F. Seidel. Z 260
Bückmann, D., Die Determination der Puppenfärbung bei Vanessa urticae L. Z 610
Bünning, E., und W. Engelmann, Endogen-tagesperiodische Schwankungen der photoperiodischen Hellrot-Empfindlichkeit bei Kalanchoe blossfeldiana. Z 332
—, —., und M. Ruddat, Weitere Experimente zur Deutung der physiologischen Uhr als Kippschwingungssystem. Z 286
Bukatsch, F., siehe P. Wallnöfer. Z 282
—, —., siehe A. F. Kremmeter. Z 500
Burghardt, W., siehe F. Nerdel. Z 178
—, —., siehe K. Schubert. Z 303
Burkhardt, D., siehe H. Autrum. Z 527
Busmann, E., Die Kristallstruktur von KGe und isotypen Germaniden und Siliciden. Z 82
Butin, H., und V. Loeschke, Nachweis fungistatischer Stoffe in der Rinde verschiedener Pappelsorten. Z 451
Chanda, S., Über spättertiäre und interglaziale, pollenführende Ablagerungen im Leinetal nahe Göttingen und im südwestlichen Harzvorland (Unter-Eichsfeld). Z 19
Chang, J. J., und R. F. Schmidt, Action potentials of reversed polarity in Purkinje fibers of dog heart. Z 259
Chatterjea, J. B., siehe S. N. Chatterjee. Z 377
Chatterjee, A., und N. A. Chaudhury, Synthesis of Calycotomine Analogues under "Physiological Conditions". Z 207
—, —., und S. Ghosal, Nitrosation of Echitamine. Z 234
Chatterjee, G. C., und D. K. Halder, Accumulation of Certain Amino Acids during the Inhibition of Growth of Vibrio Cholera by Different Antivitamins. Z 86
Chatterjee, J. und P. K., siehe A. K. Banerjee. Z 327
Chatterjee, S. N., und P. Sadhukhan, Direct Visualization of the Dissociation of the Twin-Stranded DNA Molecules. Z 131
—, —., P. Sadhukhan und J. B. Chatterjea, Direct Visualization of the Haemoglobin Molecules. Z 377
Chaudhuri, J. N. (Miss), A New Absorption Band in Nitric Acid-Aromatic Hydrocarbon System. Z 57
Chaudhury, N. A., siehe A. Chatterjee. Z 207
Christenhuss, R., siehe L. Reimer. Z 464
Citterio, C., siehe E. Mascitelli-Coriandoli. Z 183
Constabel, F., Zur Amylasesekretion pflanzlicher Gewebekulturen. Z 17
Coper, H., H. Herken und G. Schüler, Ausschaltung der Reserpinwirkung auf die Nebenniere durch Diuretika. Z 85
Crosby, G. A., und R. E. Whan, Fluorescence Spectra of Coordinated Holmium and Thulium Ions. Z 276
Csegedi, J., siehe E. Soru. Z 541
Czihak, G., und K. G. Grell, Zur Determination der Zellkerne bei der Foraminifere Rotaliella heterocaryotica. Z 211
Czyzyk, A., Über das Verhalten freier Aminosäuren im Plasma diabetischer Hunde während der Ketose. Z 161

Dähne, W., siehe R. Hoppe. Z 397
Dässler, H.-G., Über Δ^3-Caren-hydro-peroxyd. Z 157
Dahlem, T., siehe H. Klumb. Z 37
Dahms, H., siehe K. Schwabe. Z 351
Dammann, W., Wird es in Deutschland trockener? A 529
Davidovits, J., siehe W. Kern. Z 538
Dcho, I-Dschang, siehe H. Thrum. Z 474
Deal, P. H., siehe J. A. Lockhart. Z 141
Debackere, M., und G. Peeters, Milkejection Studied by Means of a Crossed-Circulation Technique on Sheep. Z 189
—, —., und G. Peeters, Release of Hormone Induced by Massage of the Seminal Vesicles and Ampullae in the Ram. Z 329
Dellweg, H., siehe A. Wacker. Z 477
Deodhar, G. B., und S. T. H. Abidi, New Relationship in the X-ray K and L Satellites. Z 319
Deubner, A., R. Heise und K. Wenzel, Nachweis des Piezoeffektes am Eis. Z 600
Diedrich, B., siehe R. Riemschneider. Z 279
Dietrich, R., siehe W. Ried. Z 445
Dischler, W., Der Einfluß langdauernder Behandlung mit Reserpin, Iproniazid und 5-Oxytryptamin auf den Oestrus-Zyklus von Mäusen erbreiner Stämme. Z 401
Döklen, A., siehe G. Ludány. Z 111
Döpke, W., siehe H.-G. Boit. Z 109, Z 159, Z 323, Z 470, Z 498, 612
Donk, M. van den, siehe H. F. Linskens. Z 547
Dostál, R., Zur Polarität der Meeressiphoneen. Z 406
Dreyer, H., und D. Nehring, Gaschromatische Untersuchungen der Zersetzungsprodukte von Mischsalzen. Z 132
Druckrey, H., D. Schmähl, H. Beuthner und F. Muth, Vergleichende Prüfung von Tabakrauch-Kondensaten, Benzpyren und Tabak-Extrakt auf carcinogene Wirkung an Ratten. Z 605
Dubrauszky, V., und G. Pohlmann, Strukturveränderungen am Nukleolus von Korpusendometriumzellen während der Sekretionsphase. Z 523
Ďurkovský, J., siehe P. Nemec. Z 235

Eapen, J., siehe J. C. George. Z 258
Ebringer, L., Die Möglichkeit eines Ersatzes von Thiamin durch Bacitracin bei Phycomyces blakesleeanus. Z 210
Eckart, W., siehe W. Eschke. Z 521
—, —., W. Eschke und R. Wetzel, Zur Kapazität UV-bestrahlter E. coli B/r-Bakterien für T 1-Phagen, die mit UV verschiedener Wellenlänge inaktiviert wurden. Z 606

Eckart, W., und I. Meutzner, Über die Plattenwirksamkeit (efficiency of plating) von E. coli Stamm B/r für UV-bestrahlte T 1-Phagen. Z 112
Eder, F. X., und V. Meyer, Festigkeitsmessungen an Kupfer-Whisker. Z 352
Eder, M., A. Schauer und H. Wrba, Zur Aktivität bestimmter Dehydrasen in verschiedenen Stämmen von Impftumoren der Ratte. Z 475
Edgren, R. A., Oestrogen Antagonism: Steroid Blockade of Oestrone-Induced Vagina Changes in Spayed Rats. Z 182
Ehrenberg, M., Die Anfangsstadien des P^{32}-Einbaues in P-verarmten Hefezellen in Abhängigkeit von der P-Zufuhr. Z 607
Eiden, F., Über die Reaktion von Kondensationsprodukten aus γ-Pyronen und β-Dicarbonylverbindungen mit primären Aminen. Z 60
—, —., Über die Kondensation von Flavonen mit zyklischen Säureamiden. Z 61
Einbrodt, H. J., und W. Stöber, Darstellung des Chitins aus Crustaceen-Panzer mit Formamid. Z 84
Elema, J., siehe F. Kögl. Z 90
Elias, H.-G., und F. Patat, Zur Isolierung und Charakterisierung von Chondroitinschwefelsäuren II. Z 108
Elsässer, H., Die Szintillation der Sterne. Ber 6
Emeis, C. C., und S. Windisch, Prüfung der Kernwertigkeit polyploider Hefen mit der Massenisolationstechnik. Z 210
Emeleus, K. G., und A. Garscadden, The problem of radiation from plasmas. Z 491
Enders, A., W.-D. Vigelius und G. C. van Wessem, Die zentral-stimulierende Wirkung von isomeren Pentamethylenbutyrolactonen. Z 84
Engel, K.-H., K. Engelhardt und A. Raeuber, Über den Einsatz der Filmkamera bei phänometrischen Untersuchungen Kartoffeln. Z 333
Engelhardt, K., siehe K.-H. Engel. Z 333
Engelhardt, W. von, und P. J. Sell, Grenzflächenenergie und spezifische Adsorption von Kristallflächen. Z 105
Engelmann, W., siehe E. Bünning. Z 332
Eperjessy, A., siehe E. Soru. Z 541
Erbslöh, F. D., siehe H. Zwicker. Z 440
Ernest, I., und M. Protiva, Totalsynthese eines Stellungsisomeren des Syrosingopins. Z 156
Eschbach, W., und W. Brucker, Zur zellfreien autologen Übertragung von Carcinoma colli uteri in statu nascendi. Z 165
Eschke, W., W. Eckart und R. Wetzel, Über den Einfluß der inaktivierenden Wellenlänge der UV-Strahlung auf die Reaktivierung von Bakteriophagen. Z 521
—, —., siehe W. Eckart. Z 606
Eulitz, G., siehe G. Schumann. Z 13

Fehér, I., siehe G. Ludány. Z 111
Fekete, I., Die Wirkung des Ammoniumchlorids auf die Entwicklung bösartiger Geschwülste. Z 256
—, —., siehe J. Kulcsár-Gergely. Z 113
Felbinger, K., H. Häufglöckner, J. Niemann und M. Scheer, Winkelabhängigkeit des Röntgen-Bremsstrahlungsspektrums dicker Antikathoden bei 29 MeV. Z 55
Fey, F., Cytochemische Untersuchungen an Selachier-Blutzellen. Z 604
Fiala, S., A. E. Fiala und W. Glinsmann, Deoxycytidylic Deaminase in Carcinogenic Rat Liver. Z 45
Ficker, J., siehe L. Reimer. Z 464
Fink, H., Selengehalt und Verhalten von Magermilchpulvern hinsichtlich der alimentären Lebernekrose der Ratte. Z 499
Finlay-Freundlich, E., Der Nachweis der Schwere des Lichtes. Ber 123
Fischer, H., und I. Haupt, Über das cytolysierende Prinzip von Serumkomplement. Z 137
Fischer, H. J., siehe R. Mühleisen. Z 36
Fischer, K., Experimentelle Beeinflussung der inneren Uhr bei der Sonnenkompaßorientierung und der Laufaktivität von Lacerta viridis (Laur.). Z 287
—, —., und G. Birukow, Dressur von Smaragdeidechsen auf Kompaßrichtungen. Z 93
Flaig, W., und J. C. Salfeld, Nachweis der Bildung von Hydroxy-p-benzochinon als Zwischenprodukt bei der Autoxydation von Hydrochinon in schwach alkalischer Lösung. Z 516
Flammersfeld, A., siehe H.-H. Hennies. Z 11
Flemming, K., Papierchromatographischer Nachweis von Histamin in röntgenbestrahlten Histidinlösungen. Z 205
Flentje, H., siehe H.-G. Boit. Z 180, Z 323, 456
Follmann, G., Die Durchlässigkeitseigenschaften der Protoplasten von Phycobionten aus Cladonia furcata (HUDS) Schrad. Z 405
Forkel, W., Dampfdruckbestimmungen in beliebiger Atmosphäre bei höheren Temperaturen. Z 10
Franck, B., Biosynthese der Alkaloide. A 169
—, —., siehe H. Brockmann. Z 15
Francke-Grosmann, H., und W. Schedl, Ein orales Übertragungsorgan der Nährpilze bei Xyleborus mascarensis Eichh. (Scolytidae). Z 405
Frandsen, N. O., siehe P. Schwarze. Z 47
Frank, Z., siehe N. Škreb. Z 311
Franz, J., siehe W. Stein. Z 262
Freitag, R., siehe E. Weber. Z 601
Frey, H.-H., Möglichkeit der Desulfurierung von Thiobarbituraten im Verlauf der Extraktion mit Äther aus biologischem Material. Z 471
Fricke, G., S. Penselin und E. Recknagel, Die Hyperfeinstruktur des $^2S_{1/2}$-Grundzustandes und das magnetische Kerndipolmoment von Au^{197}. Z 129
Fritz-Niggli, H., Röntgenstrahleninduzierte Rückmutationen („Punktmutationen") bei Schizosaccharomyces Pombe in Abhängigkeit vom Zellzustand, Bestrahlungsmilieu und Agens der Vorwärtsinduktion. Z 429
Fuchs, E., Abbildung Weißscher Bezirke in dünnen ferromagnetischen Schichten mit dem elektromagnetischen Elektronenmikroskop. Z 392
Fuchs, R., siehe W. Kaul. Z 353
Fujimoto, M., Adsorption fein zerriebener Teilchen der stark basischen Anionenaustauscher an der Grenzfläche zweier Flüssigkeiten und ihre Anwendung zur mikrochemischen Analyse. Z 252
Fukuoka, F., siehe W. Nakahara. Z 44
Funke, A., siehe P. Kleinert. Z 106

Gabe, I., siehe V. Mageru. Z 319
Gábor, M., und L. Kiss, Die Wirkung von Tannin auf die Permeabilität der Hautkapillaren. Z 16
Gadacz, H., und L. Reimer, Verdampfung von Platin aus Kohleschiffchen für die elektronenmikroskopische Schrägbeschattung. Z 104
Gadebusch, H. H., und J. D. Johnson, Decomposition of the Capsular Polysaccharide of Cryptococcus Neoformans 3723 by a Soil Microorganism. Z 329
Gänshirt, H., und A. Malzacher, Trennung einiger Vitamine der B-Gruppe und des Vitamins C durch Dünnschichtchromatographie. Z 279
Gambocs, J. A., siehe J. C. Maruzzella. Z 17
Garscadden, A., siehe K. G. Emeleus. Z 491
Gáti, T., F. Gelencsér, J. Hideg und H. Szabó, Über den modifizierenden Einfluß der Körperhaltung auf die mit vasoaktiven Stoffen hervorgerufenen Blutdruckreaktionen. Z 305
Gattow, G., Die Kristallstrukturen von Tl_2SO_4 und Tl_2SeO_4. Z 442
—, —., und O. Glemser, Über die Umwandlung künstlicher Braunsteine. Z 59
—, —., siehe H. K. Hofmeister. Z 466
Geerts, S. J., und C. Stumm, Mitosen bei Allomyces arbuscula Butl. Z 211
Gehlen, H., und N. Pollok, Über eine einfache Darstellung von Diacyl-diamino-guanidinen. Z 232
Gehring, E., siehe F. E. Wittig. Z 57
Gelencsér, F., siehe T. Gáti. Z 305
Gensicke, F., siehe E. Spode. Z 542
George, J. C., und J. Eapen, The in vitro Oxygen Consumption by the Brown and Yellow Adipose Tissue of the Bat. Z 258
—, —., und N. M. G. Bhakthan, Lipase Activity in the Thoracic Muscles of the Beetle (Heliocopris Bucephalus, Fabr.). Z 602
Gerenčević, N., siehe M. Proštenik. Z 496
Gergs, P., siehe G. Manecke. Z 444
Gerhardt, U., siehe F. Windisch. Z 160
Gerl, A., siehe E. Bamann. Z 106
Geyer, G., Histochemischer Nachweis von Schwefelsäurederivaten als Diazoniumverbindung. Z 446
Ghosal, S., siehe A. Chatterjee. Z 234
Giesecke, D., Über die Wirkung von freiem Sauerstoff auf anaerobe Pansenbakterien. Z 475
Gieseking, R., siehe P. Klärner. Z 66

Gillert, K.-E., siehe G. Manecke. Z 63
Gillich, K. H., siehe F. W. Aly. Z 280
Gillissen, G., und H. B. Groeneveld, Die Veränderung des Serumeiweißbildes von Kaninchen durch tiefe Temperaturen; Ausmaß der Streuung. Z 65
—, —., und W. Storbeck, Die Erhöhung der Chemosensibilität von Mikroorganismen. Z 209
Glaser, R., Zur Frage der Anreicherung von Radiojod (^{131}J) in der Muschel Dreissensia polymorpha Pall. Z 284
Gleissberg, W., Zur Sonnentätigkeit vor 1750. Z 197
Glemser, O., Hans von Wartenberg zum 80 Geburtstag. A 121
—, —., siehe G. Gattow. Z 59
—, —., H. Richert und F. Rogowski, Darstellung, Eigenschaften und Struktur von SNF. Z 94
—, —., und R. v. Haeseler, Über gasförmiges $TeO(OH)_2$. Z 467
Glinsmann, W., siehe S. Fiala. Z 45
Glocker, R., E. Macherauch und P. Müller, Zur röntgenographischen Früherkennbarkeit des Dauerbruches an Stahlproben. Z 38
Göring, H., Untersuchungen zum Befruchtungsprozeß bei Zea mays L. mit radioaktivem Phosphor. Z 142
Gösswein, C., siehe E. Bamann. Z 42
Goetsch, W., Steigerung der Lebensaktivität der Nachkommen durch Verfütterung von Vitalstoffen an die Eltern. Z 92
Götz, H., siehe W. Schneider. Z 61, Z 397
Gohle, R., siehe K. Schubert. Z 303
Golowinsky, E. V., siehe K. I. Markow. Z 450
Gorski, W., Mechanische Wirkung von Röntgenstrahlen in Kristallen. Z 537
Gossel, H., Elektronenaffinität des Sauerstoffs. Z 539
Gottschalk, W., Untersuchungen über die genetischen Grundlagen der Blütenmorphologie. Z 114
—, —., und F. Weiling, Über die Ursachen der Chimärenbildung nach Samenbestrahlung bei Pisum sativum. Z 115
Grabowski, Z. R., siehe W. Kemula. Z 514
Grahl, A., siehe M. Thielebein. Z 190
Gramlich, F., siehe D. Mohring. Z 160
Granzer, F., siehe G. Haase. Z 223
Graßmann, W., siehe K. Kühn. Z 15, Z 258
Greenfield, I. G., und H. G. F. Wilsdorf, Observations Concerning the Radiation Hardening in Copper and Nickel. Z 395
Grell, K. G., Reziproke Infektion mit Eucoccidien aus verschiedenen Wirten. Z 47
—, —., siehe G. Czihak. Z 211
Greuel, E., Untersuchungen über die Eignung des Entenembryos zu Studien am Virus der infektiösen Hepatitis der Enten. Z 452
Grisebach, H., H. Achenbach und U. C. Grisebach, Zur Biogenese des Erythromycins. Z 206
Groeneveld, H. B., siehe G. Gillissen. Z 65
Grohmann, I., K. H. Hellwege und H. G. Kahle, Kernhyperfeinstruktur im Absorptionsspektrum eines kristallinen Salzes. Z 277
Gross, W., und E. Ambs, Beitrag zum Nachweis von Adrenalin und Arterenol. Z 179
Gubański, M., siehe A. Rennert. Z 18
—, —., siehe J. S. Knypl. Z 308
Gupta, C. M., siehe R. S. Saxena. Z 201
Gut, M., und M. Uskoković, Incorporation of Tritium in Unsaturated Steroids: Pregnenolone-7α-H^3 and Progesterone-7α-H^3 of very high Specific Activity. Z 40
Guttmann, W., H. Becker und G. Müller-Uri, Lösungsspektralanalyse mit zwei rotierenden Elektroden. Z 128

Haack, E., siehe A. Popelak. Z 156, Z 231
Haase, G., Die Empfindlichkeitsverteilung in photographischen Emulsionen. Z 320
—, —., und F. Granzer, Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Keimbildung bei der Rekristallisation plastisch verformter Aluminiumfolien. Z 223
Haasen, P., Metallkunde bei tiefen Temperaturen. A 1
Haberditzl, W., und C. Nicolau, Zum magnetischen Verhalten von Platin-Trägerkatalysatoren. Z 251
Haberich, F. J., Ein Projektions-Schleifenkymograph für die Demonstration physiologischer Experimente. Z 359
Habermann, E., Diisopropylfluorophosphat-Hemmung esterolytischer und pharmakologischer Wirkungen von Kallikrein und Schlangengiften. Z 111
Hadinec, I., L. Jenšovský, A. Línek und V. Syneček, Über die Struktur der komplexen Perkuprate. Z 377
Hadnagy, Cs., siehe E. Soru. Z 541
Haeseler, R. v., siehe O. Glemser. Z 467
Häufglöckner, H., siehe K. Felbinger. Z 55
Hafner, S., siehe E. Brun. Z 277
Hagedorn, H., Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Blaualgen. Z 430
Hagen, U., Viskosität der Thymus-Desoxyribonukleinsäure in röntgenbestrahlten Ratten. Z 601
Hager, H., Elektronenmikroskopische Befunde zur Cytopathologie der Abbau- und Abräumvorgänge in experimentell erzeugten traumatischen Hirngewebsnekrosen. Z 427
—, —., siehe W. Schlote. Z 448
—, —. siehe W. Wechsler. Z 185, Z 604
Hahn, G., Ferntastsinn und Strömungssinn beim augenlosen Höhlenfisch Anoptichthys jordani Hubbs und Innes im Vergleich zu einigen anderen Teleosteern. Z 611
Halder, D. K., siehe G. C. Chatterjee. Z 86
Halle, W., Züchtung isolierter und pulsierender Amnionmuskelzellen. Z 234
Hamann, U., Die Chromosomenzahl von Centrolepis strigosa (Centrolepidaceae). Z 360
Hamperl, H., siehe D. Schmähl. Z 89
Handler, D., siehe J. C. Maruzzella. Z 17
Harnisch, O., Die Beeinflussung der Atmungsgröße von Chironomus-Larven durch Vorbehandlung mit erhöhter Temperatur. Z 93
Hartmann, H., Phänomenologische Betrachtungen zum Strahlungsgesetz. Z 536
Hartmann, P., siehe E. Brun. Z 277
Hasse, K., und A. Wieland, Δ^1-Piperidein-6-carbonsäure. Z 303
Haupt, I., siehe H. Fischer. Z 137
Haupt, W., G. Köhler und D. Müller, Chloroplastenbewegung in polarisiertem Licht. Z 113
Hausser, K. H., Über den Einfluß des gelösten Sauerstoffs auf die Linienbreite der Elektron-Spin-Resonanz in Lösung. Z 251
Heide, F., und P. Schubert, Der Selengehalt des Saalewassers. Z 176
Heide, H. G., Elektronenmikroskopie von Objekten unter Atmosphärendruck oder unter Drucken, welche ihre Austrocknung verhindern. A 313
Heilig, K., und A. Steudel, Die Isotopenverschiebung zwischen den stabilen Sr-Isotopen und dem Isotop Sr^{90} und der Sprung im Kernvolumeneffekt bei der Neutronenzahl 50. Z 129
Heinen, W., und H. F. Linskens, Cutinabbau durch Pilzenzyme. Z 18
Heintz, G., siehe A. Simon. Z 468
Heise, R., siehe A. Deubner. Z 600
Hejtmánková-Uhrová, N., Interessante Chemomorphose bei Trichophyton gypseum Bodin 1902. Z 309
Hellenthal, W., Zur Untersuchung langsam verlaufender Magnetisierungsvorgänge in dünnen Schichten. Z 371
Hellwege, K. H., siehe I. Grohmann. Z 277
Hennies, H.-H., und A. Flammersfeld, $_{77}Ir^{194m}$, ein neues Kern-Isomer mit $T_{1/2} = 47$ sec Halbwertszeit. Z 11
Henschke, E. B., siehe H. Weik. Z 12
Henschler, D., und W. von Rhein, Änderungen des Acetylcholingehaltes von Bienenfuttersäften in der Madenentwicklung. Z 326, 456
Herczyńska, E., A Study of the Density of Molten Metals and Alloys. Z 200
—, —., Enhanced Adsorption as a Result of Irradiation of Metals. Z 224
Herken, H., siehe H. Coper. Z 85
Herrmann, H., p-Methylnitrosaminbenzaldehyd, ein Stoffwechselprodukt von Clitocybe suaveolens. Z 162
Herspring, A., siehe K. Blank. Z 391
Herzmann, H., siehe P. Venker. Z 133
Heumann, W., Versuche zur Rekombination sternbildender Bakterien. Z 330
—, —., siehe F. Windisch. Z 160, Z 209, Z 379, Z 545
Hideg, J., siehe T. Gáti. Z 305
Hiedemann, E. A., siehe M. A. Breazeale. Z 222
—, —, siehe W. G. Mayer. Z 55
Hild, W., siehe K. H. Lieser. Z 494
Hilgetag, G., siehe H. Teichmann. Z 39
Hiller, W., siehe L. Reichel. Z 83
Hillmann, H., siehe A. Mager. Z 537
Hilsch, R., und G. v. Minnigerode, Zur Demonstration der Kepler-Ellipse. A 505

Hirsch, G. C., Die Fließbandarbeit in der exokrinen Pankreaszelle bei der Produktion von Enzymen. Mit einem Exkurs über Ergastoplasma und Golgi-Körper. A 25
Hockwin, O., siehe H. D. Bergeder. Z 161
Hölzel, F., siehe H. Maass. Z 449
Hörhammer, L., H. Wagner und W. Probst, Über das diuretische Prinzip von Herniaria glabra L. Z 63
Hoffmann, I., Untersuchungen über die Herkunft der Komponenten des Königinnenfuttersaftes der Honigbiene. Z 239
Hoffmann, W., Zur Optik und Struktur des Whewellits. Z 38
Hofmann, U., siehe K. Kühn. Z 15, Z 258
Hofmeister, H. K., und G. Gattow, Wachstumsformen von Ammoniumtetrathiomolybdat. Z 466
Holleck, L., O. Lehmann und A. Mannl, Die primären Reduktionsprodukte des Ninhydrins. Z 108
—, —., und K. Sölla, Zusammenhang zwischen Komplexitätskonstante und magnetischer Suszeptibilität von Aminopolyessigsäure-Komplexen des Erbiums. Z 442
Holló, Z. M., und Sz. Zlatarov, The Prevention of Thallium Death by Sodium Selenate. Z 87
—, —., und Sz. Zlatarov, The Prevention of X-Ray Death by Selenium Salts Given after Irradiation. Z 328
Holst, E. von, und U. v. Saint Paul, Vom Wirkungsgefüge der Triebe. A 409
Holzapfel, L., Untersuchungen im Zusammenhang mit dem ungewöhnlichen Intensitätsanstieg der „kosmischen Reststrahlung" in den Monaten Juli/August 1959. Z 130
—, —., siehe R. T. Bayley. Z 464
Hopmann, J., siehe K. E. Schulte. Z 378
Hopp, V., siehe M. Rohrlich. Z 260
Hoppe, R., und W. Dähne, Zur Kristallstruktur von Li_2ZrF_6. Z 397
—, —., und B. Schepers, Zur Kristallstruktur von $BaGa_2O_4$ und $BaAl_2O_4$. Z 376
—, —., und G. Werding, Über Oxothallate (III) der Alkalimetalle. Z 203
—, —., siehe H. G. von Schnering. Z 467
Hosemann, R., siehe D. Bialas. Z 81
Huber, F., siehe H. Ziegler. Z 305
Huber, R., siehe K. Täufel. Z 355
Hüsing, J. O., F. Struss und W. Weide, Über Reaktionen der Honigbiene (Apis mellifica L.) gegenüber starken elektrischen Feldern. Z 22
Huger, A., Elektronenmikroskopische Analyse der Innenstruktur von Mikrosporidiensporen. Z 68
—, —., Über die Natur des Fadenwerkes bei der Granulose von Choristoneura murinana (HBN). Z 358
—, —., und A. Krieg, Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Virogenese von Bergoldiavirus calypta STEINHAUS. Z 546
—, —., siehe A. Krieg. Z 403
Humbach, I., Geruch und Geschmack bei den augenlosen Höhlenfischen Anoptichthys Jordani, Hubbs und Innes und Anoptichthys Hubbsi, Alvarez. Z 551
Huneck, S., Über das Vorkommen von n-Nonacosan-10-on im Stengelwachs von Laserpitium latifolium L. Z 160
—, —., Über das Vorkommen von n-Nonacosan im Stengelwachs von Chaerophyllum bulbosum L. Z 498
Hustede, H., Über den Generationswechsel zwischen Derbesia neglecta und Bryopsis Halymeniae Berth. Z 19

Ickert, L., siehe W. Kleber. Z 539
Imhof, E., und H. Schröer, Über die Wirkung des Russel-Viperngiftes auf die Blutgerinnung. Z 518
Inhoffen, H. H., Adolf Windaus zum Gedächtnis. A 97
Irmscher, K., Isomerisierung des Dihydro-Vitamins D_2-II zum Dihydro-tachysterin$_2$. Z 425
Istrati, M., siehe E. Soru. Z 237

Jackwerth, E., und H.-G. Kloppenburg, Quantitative Auswertung von Papierchromatogrammen anorganischer Ionen mittels Röntgenfluoreszenz-Analyse. Z 444
Jakob, A., siehe R. Klement. Z 14
Janko, A., Struktur der im Nickel bei elektrolytischer Beladung entstehenden wasserstoffreichen Phase. Z 225
Jechorek, W., Eine Methode zur drahtlosen Fernreizung von freischwimmenden Fischen. Z 311
Jeney, E., und T. Zsolnai, Über die bakteriostatische Wirkung einiger Derivate des 5-Oxytetracyclins. Z 136
Jenšovský, L., siehe I. Hadinec. Z 377
Jeschke, D., siehe K. Brecht. Z 20
Johnson, J. D., siehe H. H. Gadebusch. Z 329
Jung, F., siehe G. Schoffa. Z 227
Jurna, I., und U. Söderberg, Der linguomandibuläre Reflex als Index der Kohlensäureempfindlichkeit des Hirnstammes. Z 305
Jurzitza, G., siehe H. Kühlwein. Z 547
Justi, E., und A. Winsel, Elektrochemische Energierzeugung durch indirekte Brennstoffelemente. A 289

Kaczkowski, J., H. R. Schütte und K. Mothes, Die Rolle des Acetats in der Biosynthese der Tropanalkaloide. Z 304
Kahle, H. G., siehe I. Grohmann. Z 277
Kaiser, Ch., siehe L. Birkofer. Z 469, 552
Kalb, H. W., siehe H. Wrba. Z 85
Kalinowski, M. K., siehe W. Kemula. Z 514
Kallistratos, G., A. Pfau und B. Ossowski, Fluoreszenzreaktionen von Europium mit α-substituierten Pyridin- und Chinolinverbindungen. Z 468
Karády, S., siehe A. Rédei. Z 520
Karny, M., Reaktion der Zellkerne auf Wundreiz und Äthernarkose. Z 306
Kastening, B., Katalyse der inhibierten polarographischen Reduktion anorganischer Anionen durch den Primärprozeß der Nitrogruppen-Reduktion. Z 443
Kaufmann, W., und K. Bauer, Enzymatische Spaltung und Resynthese von Penicillin. Z 474
—, —., siehe K. Bauer. Z 469
Kaul, W., U. Lauterbach und R. Fuchs, Über die Bildung des heteronuklearen Edelgas-Molekelions AKr^+. Z 353
Kecskés, M., und E. Manninger, Prüfung der Resistenz von Rhizobien-Stämmen gegen Antibiotika und Sulfonamide. Z 162
Keller, L., siehe E. Waldschmidt-Leitz. Z 254
Keller, R., Beeinflussung der proteolytischen Aktivität in Geweben durch Iproniazid. Z 379
Kellner, B., siehe L. Németh. Z 544
Kemula, W., Z. R. Grabowski und M. K. Kalinowski, Electrochemical Method of Studying the Reactions of Free Ketyl Radicals. Z 514
Kern, R., siehe W. Baust. Z 407
Kern, W., J. Davidovits, und K. J. Rauterkus, Über die orientierte Aufwachsung von Diol-Oligo-urethanen auf verstreckter Polyamidfolie. Z 538
Kerner, H., siehe F. Windisch. Z 545
Kessler, G., siehe H. Kriegsmann. Z 393
Keyl, H.-G., Erhöhung der chromosomalen Replikationsrate durch Mikrosporidieninfektion in Speicheldrüsenzellen von Chironomus. Z 212
Kienitz, M., siehe W. Ritzerfeld. Z 87
Kienow, S., G. Pfefferkorn und H. Urban, Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Ultramikrotomschnitten von Mullit mit Einlagerung von Eisenoxyden. Z 322
Kiermayer, O., Induktion von Ringfasciation bei Lycopersicon esculentum durch Phthalsäuremono-α-naphthylamid (PNA). Z 190
Kiese, M., siehe G. Böttcher. Z 157
Kiesewetter, R., Zur krampfhemmenden Wirkung des Vitamins B_{12}. Z 473
Kinne, O., Die Wirkung verschiedener Umweltfaktoren auf die Nahrungskonversion bei einem Knochenfisch. Z 525
Kirschner, R., siehe H. Linser. Z 254
Kisaki, T., und E. Tamaki, The Phytochemistry on the Tobacco Alkaloids. II. Z 540
Kiss, A., siehe E. Soru. Z 541
Kiss, L., siehe M. Gábor. Z 16
Klämbt, H.-D., Indol-3-acetylasparaginsäure, ein natürlich vorkommendes Indolderivat. Z 398
Klärner, P., und R. Gieseking, Zur Ultrastruktur des Urethan-Lungentumors der Maus. Z 66
Kleber, W., und L. Ickert, Unterscheidung optischer Antipoden durch orientierte Aufwachsungen. Z 539
Kleberger, E., Pigmentierung der Augen des partiellen Albinos des Goldhamsters. Z 263
Klein, E., siehe K. Becker. Z 199
Kleinert, P., und A. Funke, Über Reaktionen von Magnesiumferrit und Magnetit mit Dischwefeldichlorid. Z 106
Kleinschmidt, A., D. Lang und R. K. Zahn, Darstellung molekularer Fäden von Desoxyribonucleinsäuren. Z 16
Klement, R., und A. Jakob, Ammonolyse von Polyphosphorylchlorid. Z 14

Kleňha, J., Ein Beitrag zur Prüfung der Keimfähigkeit einiger Pflanzensamen. Z 382
Klingmüller, W., Zur Frage einer jahresperiodischen Änderung der Strahlenempfindlichkeit bei Gerste. Z 261
Klinker, L., K. H. Schmelovsky und R. Knuth, Jahreszeitliche Variationen der mittleren Elektronenkonzentration zwischen 400 und 1200 km Höhe. Z 197
Kloppenburg, H.-G., siehe E. Jackwerth. Z 444
Klüber, H. v., Bericht über die totale Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959. Ber 481
Klumb, H., und T. Dahlem, Eine neue Methode zum Nachweis des langlebigen radioaktiven Aerosols der Atmosphäre. Z 37
Knapp, R., Wirkung von mit Gibberellin-Säure behandelten Pflanzen auf neben ihnen wachsende Individuen. Z 285
Knuppen, R., siehe H. Breuer. Z 280
Knuth, R., siehe L. Klinker. Z 197
Knypl, J. S., und R. Antoszewski, The Influence of Coumarin on the Incorporation of ^{32}P into the Leaf-Discs of Datura stramonium L. Z 91
—, —., und M. Gubański, The Inhibitory Effect of Coumarin on the Tobacco Mosaic Virus (TMV) Reproduction in Tobacco Leaf-discs. Z 308
—, —., Inhibitory Effect of Coumarin Vapours on the Growth of Barley Seedlings. Z 524
Kobor, J., A. Bleichert und R. Wagner, Regeltechnische Betrachtungen beim Akkommodationsablauf. Z 214
Kobrová, M., Kolorimetrische Mikrobestimmung von Rubidium und Cäsium. Z 278
Kögl, F.†, und J. Elema, Wirkungsbeziehungen zwischen Indol-3-essigsäure und Gibberellinsäure. Z 90
Köhler, G., siehe W. Haupt. Z 113
König, H., und F. Ankermüller, Über den Einfluß besonders niederfrequenter elektrischer Vorgänge in der Atmosphäre auf den Menschen. Ber 486
Kössler, H.-J., siehe W. Berger. Z 424
Koley, B. N., siehe S. R. Mukherjee. Z 43
Komnick, H., Nachweis von Melanoblasten im Gehirn von Krallenfroschlarven (Xenopus laevis). Z 478
Koppe, F., siehe F. Zymalkowski. Z 203
Kordes, E., Direkte Berechnung der Ionenradien allein aus den Ionenabständen. Z 463
Kornetzki, M., E. Moser und E. Röss, Mangan-Zink-Ferrite mit spontaner Isopermschleife. Z 274
Kosmol, H., siehe L. Birkhofer. Z 469, 552
Kowallik, W., siehe A. Pirson. Z 476
Kräusel, R., Cyclodendron KRSL., eine lycopodiale Sonderform der permischen Gondwana-Flora Afrikas. Z 551
Krajewska, E., The Influence of Indolylacetic Acid (IAA) and of Maleic Hydrazide (MH) on the Time at which Flower Buds Develop in Perilla ocymoides L. Z 213
Kranz, J., und A. Schauer, Die Anwendung des verstärkten magnetooptischen Kerr-Effekts zur Sichtbarmachung der magnetischen Elementarbereiche von polykristallinem Kobalt und Nickel. Z 392
Krause, A., Zur Existenz eines speziellen passivierenden Eisenoxyds. Z 202
—, —., Struktur und Wirkungsweise des $Fe/\gamma\text{-}Al_2O_3/K_2O$-Katalysators bei der Ammoniaksynthese. Z 203
Krause, H. R., Abbau organischer Phosphorkomponenten aus totem Süßwasser-Zooplankton. Z 401
Krause, I. Y., und G. Lüders, Kernresonanzabsorption mit eingefrorenem Rückstoß (Mössbaueffekt). KB 532
Krebs, K., und R. Winkler, Zum Quadrupolmoment des Europiums. Z 490
Kremmeter, A. F., und F. Bukatsch, Physiologische Untersuchungen an Photobacterium fischeri. Z 500
Kresze, G., siehe B. Schrader. Z 198
Kretzschmann, G., siehe K. Wetzel. Z 374
Kretzschmar, U., siehe F. Nerdel. Z 231
Kreutzkamp, N., und K. Storck, Synthese amino-substituierter Phosphinoxyde. Z 497
Krieg, A., und A. Huger, Über eine Viruskrankheit bei Coleopteren. Z 403
—, —., siehe A. Huger. Z 546
Kriegsmann, H., und G. Kessler, Schwingungsspektren einiger Zinn(IV)- und Zinn(II)-Fluor-Komplexe. Z 393
Krishnamurti, K., und W. F. Mirza, Relation between Solubility and Absorption Spectra of Sparingly Soluble Salts. Z 493
Kritchevsky, D., und A. W. Moyer, Effect of Alcohol on Experimental Atherosclerosis in Rabbits. Z 138
Kroeger, H., Die Entstehung von Form im morphogenetischen Feld. A 148
Kröncke, A., siehe F. Brahmstedt. Z 187
Krokowski, E., Absorptionsanalyse von Röntgenstrahlen. Z 35
Krüger, G., siehe R. Suhrmann. Z 441
Krumbiegel, J., siehe K. Ruckpaul. Z 495
Krupička, S., Magnetische Nachwirkung durch Elektronendiffusion in MgMn-Ferriten. Z 153
Kucias, J., Zur Frage einer Beeinflussung der Entwicklungsgeschwindigkeit durch Regenerationsprozesse. Z 525
Kühl, G., siehe W. H. Nebergall. Z 254
Kühlwein, H., und G. Jurzitza, Zur Reinfektion steriler Sitodrepa-Larven mit den eigenen Symbionten sowie mit denen von Ernobius mollis. Z 547
Kühn, H., Zur Inaktivierung von Milchsäure-Dehydrogenase mit langsamen Protonen. Z 181
Kühn, K., U. Hofmann und W. Graßmann, Über die Verteilung der sauren Aminsoäuren in der Tropokollagenmolekel. Z 15
—, —., W. Grassmann und U. Hofmann, Über den Aufbau der Kollagenfibrille aus Tropokollagenmolekeln. Z 258
Künkel, H. A., siehe H. Maass. Z 449
Künkel, S., siehe F. Windisch. Z 545
Kulcsár, A., und J. Kulcsár-Gergely, Über Leberschutz durch Kastration bei experimenteller Leberläsion. Z 183
Kulcsár-Gergely, J., und I. Fekete, Einfluß des Progesterons auf die Tumorentwicklung von Tieren mit verschiedenen Hormonniveaus. Z 113
Kummerow, J., Endogene Schwankungen der Keimfähigkeit bei Dactylis glomerata. Z 262
Kunz, W., Zur Wirkung von Serumalbumin auf Lebermitochondrien. Z 381
Kurth, G., Zinjanthropus boisei aus dem Unterpleistozän von Oldoway/Ostafrika. (Ein Prähominine der Paranthropusgruppe mit Steingeräten.) A 265
Kussmann, A., siehe D. Bialas. Z 81
Kybal, J., und F. Starý, Ein EK 115-haltiger Stamm des Mutterkorns. Z 17

Lackner, H., siehe H. Brockmann. Z 230
Lang, D., siehe A. Kleinschmidt. Z 16
Lange, H., und M. Lipp, Über 3-Fluorcampher. Z 397
Lange-Hesse, G., Südlichste Ausdehnung von Nordlichtern nach deutschen Land- und Seebeobachtungen im Internationalen Geophysikalischen Jahr. KB 423
Langendorff, M. und H., Zur Wirkungsdauer des β-Aminoäthylisothiuroniumchlorid-Hydrochlorids im Bereich niederer Strahlendosen. Z 111
Laskowski, W., und W. Stein, Unterscheidung verschiedener Inaktivierungseffekte an homozygoten Hefestämmen verschiedenen Ploidiegrades. Z 163
Lauterbach, U., siehe W. Kaul. Z 353
Lautz, G., und M. Pilkuhn, Rauschmessungen an Germanium-Einkristallen im Bereich der Stoßionisationseffekte zwischen 5° und 10° K. Z 198
—, —., und M. Pilkuhn, Über das Rekombinationsrauschen beim Germanium im Gebiet der Störstellenhalbleitung. Z 394
Laves, F., siehe E. Brun. Z 277
—, —., siehe H. H. Pfenninger. Z 276, 384
—, —., siehe H. Wondratschek. Z 275
Laves, W., Spektrale Veränderungen des Blutplasmas während der Agone. Z 184
Lázár, G., Inversed Relationship between Blood Sugar and Blood Lipid Levels. Z 137
Lehmann, H. J., Die Zeiterregbarkeit von A- und B-Fasern somatischer Warmblüternerven während der Wallerschen Degeneration. Z 65
Lehmann, J., siehe R. T. Bayley. Z 464
Lehmann, O., siehe L. Holleck. Z 108
Lemppenau, M. E., Zur Herkunft primärer Flügeltracheen nach dem Ausfall des lateralen Tracheenbogens bei dem Eichenseidenspinner Antheraea pernyi Guér. Z 549
Lenk, H. P., M. Wenzel und E. Schütte, Darstellung von Oligosacchariden des Glucosamins und Acetylglucosamins und deren Spaltung durch Lysozym. Z 516
Lenk, W., siehe H. Brockmann. Z 135
Leonhardt, H., und A. Weller, Kinetische Protondonatorwirkung hydratisierter Kationen. Z 58
Leonhardt, R., siehe H. Richter. Z 494
Lettenbauer, G., siehe A. Popelak. Z 156, Z 231

Lewis, F. A., und W. H. Schurter, Absorption of Hydrogen by Palladium Silver Alloys. Z 177
Lezius, K., siehe F. Windisch. Z 545
Lieder, U., Zur cancerogenen Wirkung von Desoxyribonukleinsäure bei Fischen. Z 308
Lieser, K. H., und W. Hild, Selektive Abtrennung von radioaktivem Strontium. Z 494
Linde, K., und H. Meyer, Mikrobiologischer Nachweis von Schwefelverbindungen in chromatographisch reiner Glutaminsäure mit Hilfe einer Pseudomonas spec. Z 398
Lindlar, F., Über wasserlösliche ninhydrinpositive Substanzen in einem Anionen-Austauscher. Z 14
Linek, A., siehe I. Hadinec. Z 377
Linser, H., und R. Kirschner, Gegensätzliche Selektivität von 2,4-D-Na und 3-Cl-pyridin-6-oxyessigsaurem Natrium gegenüber einigen Pflanzenarten. Z 254
Linskens, H. F., J. A. M. Schrauwen und M. van den Donk, Überwindung der Selbstinkompatibilität durch Röntgenbestrahlung des Griffels. Z 547
—, —., siehe W. Heinen. Z 18
Lipp, M., siehe H. Lange. Z 397
Lockhart, J. A., und P. H. Deal, Prevention of Red Light Inhibition of Stem Growth in the Cucurbitaceae by Gibberellin A_4. Z 141
Loeschke, V., siehe H. Butin. Z 451
Lorenzen, H., Über den Einfluß von Glukose auf Synchronkulturen von Chlorella pyrenoidosa. Z 477
Lubnow, E., Über die Bildung melaninähnlicher Kunstprodukte bei der Hydrolyse von Keratin. Z 323
Ludány, G., G. Vajda, A. Döklen und I. Fehér, Leukopenin und die Leukocytenphagocytose. Z 111
Lüders, G., siehe I. Y. Krause. KB 532
Lüscher, M., und B. Müller, Ein spurbildendes Sekret bei Termiten. Z 503
Lyr, H., Die Wirkungsweise der Thujaplicine und anderer toxischer Kernholzinhaltsstoffe auf den Stoffwechsel holzzerstörender Pilze. Z 499

Maass, G., G. Schneider und G. Wilhelm, Isobare Gleichgewichtsmessungen im System Methylenchlorid-Tetrachlorkohlenstoff. Z 228
Maass, H., F. Hölzel und H. A. Künkel, Der Einfluß von 2,3,5-Trisäthyleniminobenzochinon-(1,4) auf den Einbau ^{14}C-markierter Aminosäuren in das Protein von Tumorzellen. Z 449
Mach, F., Eine einfache Methode zur mikroskopischen Beobachtung der Lysis von Bakterien durch Phagen. Z 67
Macherauch, E., siehe R. Glocker. Z 38
Maeda, E., The Effects of Calcium upon Gibberellin-Auxin Interaction in Lamina Joints of Rice. Z 91
Mager, A., und H. Hillmann, Über die Koerzitivfeldstärke zonengeschmolzenen Eisens. Z 537
Mageru, V., D. Blânariu und I. Gabe, Frische Kernspaltprodukte in der Atmosphäre. Z 319
Magnéli, A., siehe R. Norin. Z 354
Magnus, H., und K. Sommermeyer, Erzeugung von organischen Peroxyden sehr hoher biologischer Wirksamkeit durch Bestrahlung von Agar mit hohen Dosisleistungen. Z 496
Mahl, H., und W. Weitsch, Kleinwinkelbeugung mit Elektronenstrahlen. Z 301
Mahran, G. H., siehe C. H. Brieskorn. Z 107, Z 470
Majhofer-Oreščanin, B., siehe M. Proštenik. Z 399
Majumdar, S. K., Molecular Weight of Mycobacillin by Diffusion Method. Z 39
Malzacher, A., siehe H. Gänshirt. Z 279
Manecke, G., S. Singer und K.-E. Gillert, Serologisch spezifische Adsorbentien. Z 63
—, —., und P. Gergs, Synthese und chelatbildende Eigenschaften der Äthylendiamin-N,N′-bis-äthylarsonsäure. Z 444
Mankad, B. N., siehe K. C. Patel. Z 41
Manninger, E., siehe M. Kecskés. Z 162
Mannl, A., siehe L. Holleck. Z 108
Markow, K. I., und E. V. Golowinsky, Chemische Konstitution und antibakterielle Aktivität der Pyridincarbonsäurethioanilide. Z 450
Markwardt, F., und E. Schulz, Über einen Hemmstoff des Gerinnungsfermentes Thrombin aus blutsaugenden Raubwanzen (Reduviiden). Z 43
—, —., und P. Walsmann, Der Einfluß heparinähnlicher Substanzen auf die Reaktion zwischen Antithrombin und Thrombin. Z 110
Marquardt, H., und F. Zimmermann, Die relative genetische Wirksamkeit der harten und weichen Röntgenstrahlen sowie der 25 MeV-Elektronen im Rückmutationstest bei Neurospora. Z 235
Maruzzella, J. C., J. A. Gambocs und D. Handler, The Action of Anticoagulants on Microorganisms. Z 17
—, —., und D. Scrandis, The Antifungal Properties of X-Irradiated Essential Oils and Oil Combinations. Z 282
Marx, G., siehe B. Reuter. Z 539
Mascitelli-Coriandoli, E., und C. Citterio, Pantothensäure und Hoden-Coenzym A bei alternden Tieren. Z 183
Mathur, P. B., siehe K. S. Rajagopalan. Z 374
Matkovics, B., Extreme Werte der atmosphärischen N_2-Bindung bei den aus den Wurzelknöllchen von Lupinus luteus isolierten Hefen. Z 92
Matschat, K., Über Zellularströmungen. KB 507
Matthies, Hj., und B. Pfefferkorn, Die Acetylierung aromatischer Amine durch kernlose Erythrocyten. Z 355
Matussek, N., Eine quantitative Mikrobestimmung für Histamin in Gewebsextrakten. Z 324
Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V., Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 1. 4. 1958 bis 31. 3. 1960. Ber 553
Mayer, W. G., und E. A. Hiedemann, A Simple Method for the Harmonic Analysis of an Ultrasonic Wave. Z 55
McConnell, D., The Stoichiometry of Hydroapatite. Z 227
Mechelke, F., Strukturmodifikationen in Speicheldrüsenchromosomen von Acricotopus als Manifestation eines Positionseffektes. Z 334
Meinel, W., Anatomische und funktionelle Untersuchungen am Visceralapparat einiger Acipenseridae. Z 334
Meißner, H.-G., siehe K. Schubert. Z 303, Z 512
Melching, H.-J., und O. Messerschmidt, Der Einfluß der Splenektomie auf den Strahlenschaden bei Mäusen. Z 307
Melchiór, G. H., Erhöhung der Blühwilligkeit an Propflingen der Japanlärche (Larix leptolepis [Sieb. und Zucc.] Gord). Z 502
Menssen, H. G., siehe D. Ackermann. Z 136
Merenmies, L., siehe E. E. Niskanen. Z 46
—, —., siehe K. Setälä. Z 519
Merker, L., Anisotropin in Silikatglas-Fasern. Z 105
Merten, D., und O. Pribilla, Über den ^{90}Sr-Gehalt menschlicher Knochen in den Jahren 1958 und 1959. Z 503
Merz, H. P., und H. Schröer, Aufhebung der Aktivierbarkeit hochgereinigten Prothrombins durch Lipoide. Z 84
Messerschmidt, O., siehe H.-J. Melching. Z 307
Meutzner, I., siehe W. Eckart. Z 112
Mex, A., und F. Vogel, Über die Wirkung von Tryptophan-Belastung per os auf andere freie Aminosäuren in Urin und Serum des Menschen. Z 603
Meyer, A., Pyridoxin als Wachstumsfaktor. Z 162
—, —., Wachstum und oxydative Phosphorylierung. Z 600
Meyer, H., siehe K. Linde. Z 398
Meyer, K., siehe B. Schwemmle. Z 69
Meyer, V., siehe F. X. Eder. Z 352
Michelitsch, M., Zum Stromverhältnis I_{max}/I_{min} von Tunneldioden. Z 274
Minnigerode, G. v., siehe R. Hilsch. A 505
Mirza, W. F., siehe K. Krishnamurti. Z 493
Mitra, J., siehe S. R. Mukherjee. Z 43
Mittelstaedt, P., Über die Gültigkeit der Logik in der Natur. A 385
Mix, H., und F. W. Wilcke, Nichtenzymatische Umsetzungen zwischen α-Amino und α-Ketosäuren. Z 133
Mölbert, E., Das elektronenmikroskopische Bild des Skelettmuskels bei Dystrophia musculorum progressiva Erb. Z 186
Moeller, K., und H. H. Arndt, Eine ternäre Phase im Dreistoffsystem Aluminium-Kupfer-Titan. Z 224
Mohr, E., siehe G. Schumacher. Z 517
Mohring, D., F. Gramlich und E. Wiethoff, Zur Markierung von Alkoholdehydrogenase mit S^{35}. Z 160
Morgenstern, W., siehe H. Börner. Z 116
Moser, E., siehe M. Kornetzki. Z 274
Mothes, K., Über das Altern der Blätter und die Möglichkeit ihrer Wiederverjüngung. A 337
—, —., siehe J. Kaczkowski. Z 304
Motzkus, F., siehe D. Bialas. Z 81
Moyer, A. W., siehe D. Kritchevsky. Z 138
Mühle, K., siehe K. Wetzel. Z 374
Mühleisen, R., und H. J. Fischer, Messung des luftelektrischen Feldes in der freien Atmosphäre. Z 36
Müller, B., siehe M. Lüscher. Z 503
Müller, D., siehe W. Haupt. Z 113

Müller, G., Das Vorkommen leucitführender Gesteine in den Phlegräischen Feldern (Neapel). Z 253
Müller, H.-M., Über Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung von Scenedesmus obliquus (Turp.) Krüger im Licht-Dunkel-Wechsel. Z 453
Müller, P., siehe R. Glocker. Z 38
Müller-Freymuth, H., siehe L. Reichel. Z 62
Müller-Limmroth, W., und W. Pohlschmidt, Die Wirkungen des 2,4-Dinitrophenols auf das Elektroretinogramm. Z 44
Müller-Uri, G., siehe W. Guttmann. Z 128
Mukherjee, S. R., J. Mitra und B. N. Koley, Effect of Acetylcholine on the Cardiovascular and Respiratory System in Different Experimental Preparations (and the Role of Baro-Receptors). Z 43, 384
Muller, G., und A. Allais, Sur quelques analogues synthétiques de la réserpine et de la déserpidine. Z 82
Muscholl, E., K.-H. Rahn und M. Watzka, Nachweis von Noradrenalin im Glomus caroticum. Z 325
Muth, F., siehe H. Druckrey. Z 605

Nachtsheim, H., Chromosomenaberrationen beim Menschen und ihre Bedeutung für die Entstehung von Mißbildungen. A 361
Nakahara, W., und F. Fukuoka, Summation cancerogener Wirkungen von chemisch verschiedenartigen Cancerogenen. Z 44
Nakazawa, S., Dissociation of Animal Tissues by a Toxic Substance Obtained from Starfish. Z 327
Naujoks, R., siehe F. Brahmstedt. Z 187
Nebergall, W. H., J. S. Peake und H. E. Opitz, The Preparation and Properties of Disilylacetylene. Z 179
—, —., und G. Kühl, An Investigation of the Composition and Structure of Dental Enamel Using Ignition Methods. Z 254
Nehring, D., siehe H. Dreyer. Z 132
Nemec, P., V. Betina und J. Ďurkovský, Ein Orientierungstest für das Aussuchen der Antibiotika gegen Leptospiren. Z 235
Németh, L., und B. Kellner, In Form von Ascites transplantierbare leukämische Lymphadenose bei Mäusen. Z 544
Nerdel, F., und W. Burghardt, Über gemischte Anhydride von Carbonsäuren und Sauerstoffsäuren der 4. und 5. Gruppe des periodischen Systems II. Z 178
—, —., und U. Kretschmar, Trimethoxyneopentylchlorid. Z 231
—, —., siehe B. Schrader. Z 198
Neu, R., Einfache Darstellung von Diphenylborinsäure. Z 304
Neubert, K., Innere Haarzellen des Cortischen Organs und Schallanalyse. Z 526
Neuert, H., siehe J. Warncke. Z 11
Nicolau, C., siehe W. Brucker. Z 89
—, —., siehe W. Haberditzl. Z 251
Niemann, A., Spaltung von Glutamin und Asparagin an Kationenaustauschern. Z 514
Niemann, J., siehe K. Felbinger. Z 55
Nienhaus, F., Test der Mosaikviren Y, X und A unmittelbar von der Kartoffelknolle. Z 164
Niskanen, E. E., und L. Merenmies, The Determining Influence of the Dose and Nature of Orally Administered Carcinogens on Mouse Skin Tumours Promoted with Tween 40. Z 46
—, —., siehe K. Setälä. Z 184, Z 357, Z 519
Nöth, H., J. Voitländer und M. Nussbaum, Elektronenresonanzuntersuchungen an Organo-Metallkomplexen. Z 57
—, —., und J. Vetter, Darstellung von Tetra-dimethylamino-diphosphan. Z 204
Nordheim, W., siehe F. Windisch. Z 160, Z 257, Z 379, Z 449
Nordwig, A., Über ein Lithiumindanat-Pentaätherat. Z 407
Norin, R., und A. Magnéli, Neue diskrete Nioboxydphasen. Z 354
Nussbaum, M., siehe H. Nöth. Z 57
Nyholm, M., siehe K. Setälä. Z 187, Z 357, Z 519

Oberlies, F., siehe G. Pohlmann. Z 58
Obrowski, W., B 2-Phasen von Aluminium mit T-Metallen der VII. und VIII. Gruppe des Periodischen Systems. Z 14
—, —., Die Beständigkeit von Wolfram gegen Cer und über Cer-Wolfram-Legierungen. Z 201
Oechsner, B., siehe E. Bamann. Z 106
Ördögh, F., siehe K. Szende. Z 404
Oertel, G. W., Quantitative Determination of Estrogens. Z 182
Offe, H. A., siehe K. Bauer. Z 469
Ohly, K. W., siehe H. Brockmann. Z 230
Ohnemüller, W., siehe G. Pfefferkorn. Z 322
Olsen, S., Wirkung des 3.5.5.-Tris-hydroxymethyldihydropatulinsäure-lactons auf Penicillium sp. Z 330
Opitz, H. E., siehe W. H. Nebergall. Z 179
Ossowski, B., siehe G. Kallistratos. Z 468
Otsuka, R., siehe S. Yamaguchi. Z 176
Otto, D., Konstruktion eines durchsichtigen und plastischen Modelles eines Insektengehirns. Z 453

Pachopos, M., Bildung von wachstumshemmenden Komponenten nach Einfluß von bestimmten Temperaturen auf die Leber bzw. Bauchhöhle von Testudo graeca. Z 356
Padmavathi, P. B. (Miss), Hemixis in Blepharisma Undulans. Z 383
Panitz, R., Gewebespezifische Manifestierung einer Heterozygotie des Nucleolus in Speicheldrüsenchromosomen von Acricotopus lucidus (Chironomide). Z 359
—, —., Innersekretorische Wirkung auf Strukturmodifikationen der Speicheldrüsenchromosomen von Acricotopus lucidus (Chironomide). Z 383
Pany, J., und H. Bornschein, Autoradiographische Untersuchung des retinalen Jodazetat-Effekts. Z 402
Paraschivesco, M., siehe E. Soru. Z 237
Parijs, R. van, siehe J. Stockx. Z 39
Patat, F., siehe H.-G. Elias. Z 108
Patel, J. C., und S. Basu, Some Notes on the Electronic Spectra of Borazol. Z 302
Patel, K. C., M. D. Avasare, B. N. Mankad und R. D. Patel, Studies on Active Carbon: I. Preparation of Active Carbon from Kodra-Husks using $ZnCl_2$ as an Activator. Z 41
Patt, P., siehe W. Winkler. Z 83
Paul, L., siehe H.-G. Boit. Z 136
Peake, J. S., siehe W. H. Nebergall. Z 179
Peeters, siehe M. Debackere. Z 189, Z 329
Penselin, S., siehe G. Fricke. Z 129
Pepperhoff, W.. Sichtbarmachung von Gefügestrukturen durch Interferenz-Aufdampfschichten. Z 375
Perkins, H. J., und J. E. Andrews, The Effects of Uptake of Certain Sugars and Amino Acids on the Cold Hardiness of Young Wheat Plants. Z 608
Petras, H.-S., siehe H. Brockmann. Z 62
Petry, G., Über eine besondere Funktionsform des Epithels. Z 402
Pettkó, E. F., und P. Turay, Über den Einfluß der Thioglykolsäure auf Muskelatmung und Redoxpotential. Z 282
Pfau, A., siehe G. Kallistratos. Z 468
Pfefferkorn, B., siehe Hj. Matthies. Z 355
Pfefferkorn, G., W. Ohnemüller und H. Urban, Elektronenmikroskopische Ultramikrotomschnitt-Untersuchungen an Ziegeln. Z 322
—, —, siehe S. Kienow. Z 322
Pfeiffer, W., Über die Verbreitung der Schreckreaktion bei Fischen. Z 23
Pfenninger, H. H., Elastische Schwingungen von Quarzplatten in stationären elektrischen Feldern. Z 275
—, —., und F. Laves, Kationenwanderung und Farbzentrenbildung bei der Elektrolyse von Quarzplatten senkrecht zur *c*-Achse. Z 276, 384
Pichl, H., Wirtszellenfreie Photoreaktivierung UV-inaktivierter T2-Phagen. Z 283
Pilkuhn, M., siehe G. Lautz. Z 198, Z 394
Pirson, A., und W. Kowallik, Wirkung des blauen und roten Spektralbereiches auf die Zusammensetzung von Chlorella bei Anzucht im Licht-Dunkel-Wechsel. Z 476
Plempel, M., Die Darstellung eines kristallinen Benzoesäure-Esters der Sexualstoffe von Mucor mucedo. Z 472
Pluščec, J., siehe M. Proštenik. Z 496
Pötzschke, M., siehe K. Schubert. Z 303, Z 512
Pohlmann, G., und F. Oberlies, Angriff von Glasoberflächen durch tierisches Gewebe. Z 58
Pohlmann, G., siehe V. Dubrauszky. Z 523
Pohlschmidt, W., siehe W. Müller-Limmroth. Z 44
Pollok, N., siehe H. Gehlen. Z 232
Popelak, A., E. Haack, G. Lettenbauer und H. Spingler, Zur Konstitution des Mesembrins. Z 156
—, —., G. Lettenbauer, E. Haack und H. Spingler, Die Struktur des Mesembrins und Mesembrenins. Z 231
Portius, H. J., und K. Repke, Artspezifische Unterschiede im Gehalt der Erythrocyten an Oestradiol-Dehydrogenasen. Z 43
Postel, W., siehe W. Schuphan. Z 323

Preuss, H., Die gegenwärtige Situation der Quantenchemie. A 241
Preusser, H.-J., siehe W. Bavendamm. Z 426
Preussmann, R., siehe D. Schmähl. Z 89
Pribilla, O., siehe D. Merten. Z 503
Primavesi, K.-A., Der Embryonen-Lebertest zum Nachweis des Hepatitisvirus. Z 164
Probst, W., siehe L. Hörhammer. Z 63
Proštenik, M., und B. Ries-Lešić, Über die partielle Synthese des Anhydro-Cerebrins. Z 377
—, —., und B. Majhofer-Oreščanin, Occurrence of a New Sphingolipid Base C_{20}-Sphingosine in Horse and Beef Brain. Z 399
—, —., N. Gerenčević, J. Pluščec, und M. Šateva, Über die Darstellung von langkettigen α-Acylamido-ketonen mittels der Dakin-West-Reaktion. Z 496
Protiva, M., siehe I. Ernest. Z 156

Rachor, J., siehe P. Tunmann. Z 471
Rademacher, B., siehe H. Börner. Z 116
Radler, F., siehe G. Rilling. Z 547
Raeuber, A., siehe K.-H. Engel. Z 333
Rahn, K.-H., siehe E. Muscholl. Z 325
Rajagopalan, K. S., und P. B. Mathur, Correlation of Standard Electrode Potentials with Atomic and Ionic Radii of Metals. Z 374
Ramaswami, L. S., Cleavage in the Indian Bull-Frog Eggs. Z 117
Ramshorn, K., Endogene Zucker- und aerobe Zuckeraufnahme in meristematischen Wurzelspitzen von Vicia faba. Z 445
Ramstad, E., siehe J. L. Beal. Z 206
Ranke, E., siehe F. Brahmstedt. Z 187
Ranz, A., siehe H. Wrba. Z 182, Z 305, Z 447
Rao, D. R. R., siehe S. V. S. Shastry. Z 608
Rao, S. S., und E. G. Srinath, Influence of Cobalt on the Vitamin B_{12} Contents of Sewage Sludges. Z 518
Rapoport, S., siehe H. Scharfschwerdt. Z 204
—, —., siehe C. Wagenknecht. Z 233
Rappaport, L., Effect of Temperature and Gibberellin on the Growth of Tomato Fruits. Z 285
Rauterkus, K. J., siehe W. Kern. Z 538
Recknagel, E., siehe G. Fricke. Z 129
Rédei, A., und S. Karády, Attempt to Inhibit in Vitro Tissue Anaphylaxis by Reducing the Histamine Content with Histamine Liberator 48/80. Z 520
Reichel, L., und W. Reichwald, Über die Farbstoffe der schwarzen Holunderbeere. Z 40
—, —., und W. Reichwald, Über die Farbstoffe der schwarzen Johannisbeere. Z 41
—, —., und W. Hiller, Über die Farbstoffe der Wicke. Z 83
—, —., und H. Müller-Freymuth, Über die Bedeutung gewisser Ionen bei der Carotin-Biosynthese. Z 62
Reichwald, W., siehe L. Reichel. Z 40, Z 41
Reimer, L., Elektronenmikroskopische Beobachtung von Versetzungen in elektrolytisch niedergeschlagenen Nickelschichten. Z 394
—, —., R. Christenhuss und J. Ficker, Messung der Objekttemperatur im Elektronenmikroskop mittels Elektronenbeugung. Z 464
—, —., siehe H. Gadacz. Z 104
Reisch, J., siehe K. E. Schulte. Z 378
Reiter, R., Zum Verhalten von Kernspaltprodukten verschiedener Lebensdauer im Aerosol der unteren Atmosphäre. Z 300
—, —., Bestimmung der vertikalen Austauschkoeffizienten in der unteren Atmosphäre durch gleichzeitige RaB-Bestimmung an einer Berg- und an einer Talstation. Z 512
Remy, H., und G. Tiedemann, Verhalten von Antimon- und Arsentrijodid gegenüber Ammoniak. Z 178
Rennert, A., und M. Gubański, Rubonuclease in Cetraria Islandica. Z 18
Repke, K., siehe H. J. Portius. Z 43
Ressler, N., Far Ultraviolet Direct Photometry Applied to Electrophoresis of Nucleic Acid. Z 228
Reuter, B., und G. Marx, Über Cadmium-Vanadin-Spinelle. Z 539
Rhein, W. von, siehe D. Henschler. Z 326, 456
Richert, H., siehe O. Glemser. Z 94
Richter, H., und R. Leonhardt, Schichtpakete in geschmolzenem und festem amorphem Wismut. Z 494
Ried, W., und R. Dietrich, Die Reaktion von o-Chinondiaziden mit Ketenen. Z 445
Riehl, J., siehe E. Bamann. Z 42, Z 106
Riemschneider, R., und B. Diedrich, Permanganatoxydation von 2,6-Diäthyl-acetophenon. Z 279
Ries-Lešić, siehe M. Proštenik. Z 377
Rilling, G., und F. Radler, Die kontrollierbare Aufzucht der Reblaus auf Gewebekulturen von Reben. Z 547
Rimek, J., siehe F. Zymalkowski. Z 83
Ripoll-Gòmez, M., siehe H. Wrba. Z 182, Z 306, Z 447
Ristau, O., siehe G. Schoffa. Z 227
Ritzerfeld, W., und M. Kienitz, Über die Korrelation von Atmungsaktivität und Enterotoxinbildung bei Staphylokokken. Z 87
Röss, E., siehe M. Kornetzki. Z 274
Roessler, P., Anlockung weiblicher Stechmücken (Aëdes aegypti L., Culicidae) mit Duftstoffen. Z 549
Rogowski, F., siehe O. Glemser. Z 94
Rohrlich, M., und V. Hopp, Thermische Beeinflussung der Vitamin- und Mineralstoffverteilung im Getreidekorn. Z 260
—, —., und W. B. Th. Schulz, Untersuchungen über den Verlauf des enzymatischen Abbaus der Weizenmehlproteine. Z 181
Romanowska, E., Zur Chemie der Blutgruppensubstanzen M und N sowie deren Beziehung zum Influenzavirus. Z 66
Romeike, A., Über ein Zwischenprodukt bei der Epoxydierung des Hyoscyamins in der lebenden Pflanze. Z 64
Rose, G., siehe K. Schubert. Z 497
Rossteutscher, W., siehe K. Schubert. Z 512
Roy, D., siehe P. Roy-Burman. Z 515
Roy-Burman, P., D. Roy und D. Sen, Synthesis of some N-pyrididyl Amino Acids. Z 515
Ruckpaul, K., und J. Krumbiegel, Differenzen der optischen Drehung bei Hämoglobinverbindungen verschiedener Spezies. Z 495
Rudakoff, G., Das Verhalten der karbonsauren Salze in Äthylalkohol. Z 205
Ruddat, M., siehe E. Bünning. Z 286
Rücker, G., siehe K. E. Schulte. Z 378
Ruge, U., Der Auxin-Gehalt von Tradescantia-Blättern in Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichtes. Z 381
Rupprecht, J., Photoelektrische Eigenschaften anodisch erzeugter Titan- und Nioboxydschichten. Z 127
Rutgers, A. J., Spiralstruktur der Galaxien. Z 440

Sadhukhan, P., siehe S. N. Chatterjee. Z 131, Z 377
Sagromsky, H., Tagesperiodische Ausschüttung der Tetrasporen bei Rotalgen. Z 141
Saint Paul, U. v., siehe E. v. Holst. A 409
Salfeld, J. C., siehe W. Flaig. Z 516
Sanyal, S., Organizer Problem in Hydra. Z 263
Šateva, M., siehe M. Proštenik. Z 496
Sathyanesan, A. G., On the Occurrence of Burst Atretic Follicles in the Teleost Mystus seenghala (Sykes). Z 310
Sato, T., Hydrothermal Conversion of Alumina Trihydrate into Alumina Mono-Hydrate. Z 226
Sattler, W., Über einen interessanten Insektenbau (Trichoptera) aus einem Waldbach des brasilianischen Amazonasgebietes. Z 478
Sauer, R., Die moderne Entwicklung der numerischen Mathematik beim Einsatz von Rechenautomaten. A 145
Saxena, R. S., und C. M. Gupta, Amperometric Study on the Reaction between Mercurous Nitrate and Sodium Molybdate. Z 201
Schäfer, H., siehe A. Weiss. Z 495
Scharfschwerdt, H., und S. Rapoport, Über die SH-Natur der Glykose-6-Phosphat-Dehydrogenase. Z 204
—, —., siehe C. Wagenknecht. Z 233
Schauer, A., siehe M. Eder. Z 475
—, —., siehe J. Kranz. Z 392
Schedl, W., siehe H. Francke-Grosmann. Z 405
Scheer, G., Viviparie bei Steinkorallen. Z 238
Scheer, M., siehe K. Felbinger. Z 55
Scheffer, F., B. Ulrich, P. Benecke und W. Sendler, Kinetik des Isotopenaustauschs in heterogenen Systemen mit multiplen Gleichgewichten. Z 321
Scheidt, P., siehe F. E. Wittig. Z 250
Scheler, W., Die Bindung von Nitrosobenzoderivaten an menschliches Hämoglobin. Z 399
Schenck, G. O., und R. Steinmetz, Photosensibilisierte Addition von Isopropanol an Acetylendicarbonsäure. Z 514
Schepers, B., siehe R. Hoppe. Z 376

Schiele, C., siehe R. Weiner. Z 130, Z 221
Schilder, F. A., und M. Schilder, Geschlecht, Radula und Schale der Porzellanschnecken. Z 309
Schlegel, H. G., Der chemolithotrophe Stoffwechsel. A 49
Schley, U., C. Tingwaldt und J. Verch, Thermooptische Eigenschaften von Gold und Platin. Z 222
Schlötterer, H., Dünne elektrolytisch abgeschiedene Platin-Schichten als Abdrucke für das Elektronenmikroskop. Z 103
Schlote, W., und H. Hager, Elektronenmikroskopische Befunde zur Feinstruktur von Axonveränderungen im peritraumatischen Bereich nach experimenteller Strangdurchtrennung am Rückenmark der weißen Ratte. Z 448
Schlumberger, H. D., siehe G. Schumacher. Z 517
Schmähl, D., R. Preussmann und H. Hamperl, Leberkrebserzeugende Wirkung von Diäthylnitrosamin nach oraler Gabe bei Ratten. Z 89
—, —., siehe H. Beuthner. Z 138
—, —., siehe H. Druckrey. Z 605
Schmalz, H., Der Einfluß von Gibberellin auf die Blütenbildung von Kalanchoe bloßfeldiana. Z 20
Schmalzried, H., Temperaturabhängigkeit der Kationenverteilung im Spinell $NiAl_2O_4$. Z 466
Schmelovsky, K. H., siehe L. Klinker. Z 197
Schmidt, G., Pilzinfektionen bei Waldameisen-Puppen. Z 286
Schmidt, R. F., siehe J. J. Chang. Z 259
Schmidt-Lorenz, W., Redoxpotentialmessungen in bestrahlten Lebensmitteln. Z 208
Schnabel, R., Zur Perjodat-Reaktivität der Celluloseäther (Carboxymethylcellulose, Oxyäthyl-Methylcellulose). Z 180
Schneider, G., siehe G. Maass. Z 228
Schneider, L., Die Auflösung und Neubildung der Zellmembran bei der Konjugation von Paramecium. Z 543
Schneider, W., Neubestimmung der Kristallstruktur des Leonits, $K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Z 278
—, —., und H. Götz, Darstellung von Derivaten des 3-Azabicyclo-[3,3,1]-nonans. Z 61
—, —., und H. Götz, Synthese des 3-Methyl-3-aza-bicyclo-[3,3,1]-nonans mit Hilfe der Mannich-Reaktion. Z 397
Schnering, H. G. von, und R. Hoppe, Die Kristallstruktur des $SrZnO_2$. Z 467
Schöllner, R., siehe W. Treibs. Z 61
Schönbeck, F., siehe A. G. Winter. Z 139
Schöniger, G., Über die durch das Erdbeernekrosevirus bedingten anatomischen Veränderungen in Fragaria vesca L. Z 189
Schoffa, G., O. Ristau und F. Jung, Elektronenspinresonanz des Hämins. Z 227
Scholz, A., Dampfdruckerhöhung bei Wasser-Ton-Gemischen. Z 465
Scholz, H., siehe W. Ziechmann. A 193
Scholze, H., Zur Frage der Unterscheidung zwischen H_2O-Molekeln und OH-Gruppen in Gläsern und Mineralen. Z 226
Schrader, B., F. Nerdel und G. Kresze, Apparatur zur Aufnahme von Raman-Spektren fester Substanzen bei tiefen Temperaturen. Z 198
Schrauwen, J. A. M., siehe H. F. Linskens. Z 547
Schröder, H., Widerstandsänderungen von Ferriten im Magnetfeld. Z 175
Schröder, R., Echoorientierung bei Mixodiaptomus laciniatus. Z 548
Schröer, H., siehe H. P. Merz. Z 84
—, —., siehe E. Imhof. Z 518
Schubert, K., T. R. Anantharaman, H. O. K. Ata, H. G. Meißner, M. Pötzschke, W. Rossteutscher und E. Stolz, Einige strukturelle Ergebnisse an metallischen Phasen (6). Z 512
—, —., S. Bhan, W. Burkhardt, R. Gohle, H. G. Meissner, M. Pötzschke und E. Stolz, Einige strukturelle Ergebnisse an metallischen Phasen (5). Z 303
—, —., G. Rose und G. Bacigalupo, 7-Ketocholesterin, ein neues Harnsteroid. Z 497
—, —., und K. Wehrberger, Isolierung von Testosteron aus Normalharn. Z 281
—, —., und K. Wehrberger, Ätiocholan-3,11,17-trion, ein Hauptbestandteil der 17-Ketosteroide im Rattenharn. Z 397
Schubert, P., siehe F. Heide. Z 176
Schüler, G., siehe H. Coper. Z 85
Schüller, E., und S. Amelinckx, Electron Microscopic Observation of Dislocations in Fluorite. Z 491
Schütte, E., siehe H. P. Lenk. Z 516
Schütte, H.-R., siehe J. Kaczkowski. Z 304
Schütze, H., siehe K. Wetzel. Z 374
Schulte, K. E., J. Reisch, G. Rücker und J. Hopmann, Polyine als Inhaltsstoffe der Arnikawurzel. Z 378
Schultze, D., Zur Erniedrigung der Curie-Temperatur superparamagnetischer Nickel-Kristallite. Z 128
Schulz, E., siehe F. Markwardt. Z 43
Schulz, W. B. Th., siehe M. Rohrlich. Z 181
Schumacher, G., H. Uhlig, R. Blobel, E. Mohr und H. D. Schlumberger, Physikalisch-chemische und biochemische Untersuchungen über Choriongonadotropin. Z 517
Schumann, G., und G. Eulitz, Die jahreszeitliche Variation der stratosphärischen Fallout-Komponente. Z 13
Schuphan, W., und W. Postel, Samenreife und essentielle Aminosäuren bei Pisum sativum L. Z 323
Schurter, W. H., siehe F. A. Lewis. Z 177
Schuster, G., Auslösung von Kallosebildung in den Siebröhren der Kartoffelknolle durch Applikation von Gerbsäure und Berberinsulfat. Z 427
Schwabe, K., und G. Anders, Über das Halbstufenpotential des Promethiums. Z 201
—, —., und H. Dahms, Untersuchung des Ionenaustausches an Glaselektroden in alkalischen Lösungen mit Radioisotopen. Z 351
Schwarze, P., und N. O. Frandsen, Herstellung von Chlorella-Farbmutanten mit Hilfe von radioaktiven Isotopen. Z 47
Schweiss, H., siehe H. Berg. Z 513
Schwemmle, B., Unterschiedliche Schwankungen der Temperaturempfindlichkeit bei Lang- und Kurztagpflanzen. (Versuche zur Blütenbildung.) Z 68
—, —., und K. Meyer, Tagesperiodische Änderungen des Temperatur-Reaktionsvermögens bei Keimpflanzen. Z 69
Schyma, D., siehe G. Witt. Z 380
Scrandis, D., siehe J. C. Maruzzella. Z 282
Segel, K.-H., Cymarol-(19-^{3}H). Z 279
Seidel, F., und Chr. Buchholtz, Die Dosisleistung bei Durchstrahlung biologischer Objekte mit nadelförmigen Bündeln von Röntgenstrahlen. Z 260
Seidel, S., Aufhebung der Sterilität von „Transformer"-Männchen durch Erzeugung von Keimbahn-Mosaiken. Z 609
Seidl, R., und V. Střelka, Zum Problem der Exoelektronenemission von NaCl. Z 225
Selin, L.-E., Rotationsanalyse der roten Absorptionsbanden der IBr-Molekel. Z 104
Sell, P. J., siehe W. v. Engelhardt. Z 105
Selye, H., siehe E. Bajusz. Z 520
Sen, D., siehe P. Roy-Burman. Z 515
Sendler, W., siehe F. Scheffer. Z 321
Setälä, K., O. Äyräpää, M. Nyholm, L. Stjernvall und M. Siurala, In vitro Interaction between Dipole Tumor Enhancers and Various Lipo/Protein Surface Films. Z 187
—, —., O. Äyräpää, E. E. Niskanen, L. Stjernvall und M. Nyholm, Distribution of Sulfhydryl and Disulfide Groups and Birefringent Material in Mouse Epidermis Resulting from Exposure to Dipole Tumour Enhancers and Carcinogens. Z 357
—, —., E. E. Niskanen, L. Merenmies, L. Stjernvall, M. Nyholm und Y. Aho, Laboratory-Synthesized Glyceryl Stearates in Acetone and in Water as Tumor Enhancers for Mouse Skin. Z 519
—, —., M. Siurala, E. E. Niskanen und J. Ahlqvist, Experimentally Induced Accumulation of Lipids into the Aortic Wall of Mouse. Z 184
Severin, H., Neuere Entwicklung der Mikrowellenphysik. KB 217
Sharma, S. D., siehe S. V. S. Shastry. Z 608
Shastry, S. V. S., S. D. Sharma und D. R. R. Rao, Cytology of an Inter-Sectional Hybrid in Oryza. Z 608
Siebert, M., Zur Driftgeschwindigkeit geladener Teilchen im magnetischen Dipolfeld. Z 351
Siegel, D., Beitrag zur Frage der cytostatischen Wirkung des Iso-Nicotinsäure-Hydrazids (INH). Z 307
—, —., und F. Berschneider, Über einen „antilipotropen" Effekt des Isonikotinsäurehydrazids (INH) nach partieller Hepatektomie. Z 472
—, —., siehe F. Berschneider. Z 473
Siering, H., Die Verträglichkeit phosphororganischer Verbindungen bei Mäusen und Ratten. Z 86
Sill, A. D., siehe H. Zimmer. Z 378
Simon, A., und G. Heintz, Zyklische Ester bifunktioneller anorganischer Säuren. Z 468

Simon, A., und H. Wagner, Über die Lage der Valenzfrequenz der N=N-Doppelbindung in Derivaten der Azodicarbonsäure. Z 540
—, —., siehe C. Stölzer. Z 229
Singer, S., siehe G. Manecke. Z 63
Siurala, M., siehe K. Setälä. Z 184, Z 187
Škreb, N., und Z. Frank, Einwirkung lokal angewandter erhöhter Temperatur auf Rattenembryo. Z 311
Söderberg, U., siehe I. Jurna. Z 305
Sölla, K., siehe L. Holleck. Z 442
Sommermeyer, K., siehe H. Magnus. Z 496
Soru, E., M. Istrati und M. Paraschivesco, Transaminase et résistance du „Mycobacterium tuberculosis" BCG à la streptomycine, Pas et INH. Z 237
—, —., A. Esperjessy, A. Kiss, J. Csegedi und Cs. Hadnagy, Die Wirkung der Desoxyribonuclease auf die Gewebsatmung von Rattenleberschnitten. Z 541
Spingler, H., siehe A. Popelak. Z 156, Z 231
Spode, E., und F. Gensicke, Über den Stoffwechsel von Radiosamarium (^{153}Sm) in der weißen Maus. Z 542
Sprankel, H., Zucht von Tupaia glis Diard 1820 (Tupaiidae, Prosimiae) in Gefangenschaft. Z 213
—, —., Über die Beziehung des Plexus des dritten Ventrikels zum subfornikalen Organ bei den Primaten. Z 383
Srinath, E. G., siehe S. S. Rao. Z 518
Stahl, E., siehe H. D. Wulff. Z 114
Stalder, K., siehe K. Thomas. A 317
Stanienda, A., Über anodische und kathodische Strom-Spannungskurven von Cyaninfarbstoffen an Metallelektroden. Z 353
—, —., Über Halbstufenpotentiale von Thiocyaninen. Z 512
Starý, F., siehe J. Kybal. Z 17
Staudt, G., Die Meiosis der F_1-Bastarde Hordeum spontaneum × Hordeum agriocrithon. Z 406
Steche, W., Neue Erkenntnisse über die Biologie des Bienenparasiten Nosema apis (Zander). Z 22
Steeb, S., Über eine Überstrukturphase im System Uran-Sauerstoff. Z 465
Stefanović, M., siehe I. Wesley. Z 356
Steigler, A. K., Groß-Mutationen bei Mikroorganismen. Z 452
Stein, W., Zur Entropiebilanz organischer Strukturen. Z 374
—, —., Zur Entropiebilanz der Zellvermehrung. Z 542
—, —., und J. Franz, Die Leistungsfähigkeit von Eiparasiten der Gattung Trichogramma nach Aufzucht unter verschiedenen Bedingungen. Z 262
—, —., siehe W. Laskowski. Z 163
Steinfelder, K., siehe M. v. Ardenne. Z 492
Steinmetz, R., siehe G. O. Schenck. Z 514
Stelter, H., Neue Fundorte von Heterodera galeopsidis Goffart in Deutschland. Z 166
Steudel, A., siehe K. Heilig. Z 129
Stjernvall, L., siehe K. Setälä. Z 187, Z 357, Z 519
Stockx, J., und R. van Parijs, Über die Trennung und Identifizierung 2′-3′-zyklischer Nukleotide durch Papierchromatographie. Z 39
Stöber, W., siehe H. J. Einbrodt. Z 84
Stölzer, C., und A. Simon, Alkylierende Wirkung von Fluorphosphorsäureestern. Z 229
Stolk, A., Experimental Colloid Goitre in Some Viviparous Toothcarps Produced by Thiouracil Treatment. Z 46
—, —., Experimental Carcinoma of the Intestine in the Cichlid Aequidens maroni (Steindachner) following Injection of Herring-Sperm Deoxyribonucleic Acid. Z 88
—, —., Histochemical Analysis of three Dehydrogenase Systems in the Renal Adenocarcinoma of Aplocheilus lineatus. Z 188
—, —., Topographical Distribution of Glycogen in the Brain of Iguana iguana with Glycogen Accumulation Disease. Z 326
—, —., The Role of the Golgi Apparatus in the Formation of Melanin Granules in the Malignant Cutaneous Melanoma of Killifish Hybrids. Z 448
Stolz, E., siehe K. Schubert. Z 303, Z 512
Storbeck, W., siehe G. Gillissen. Z 209
Storck, K., siehe N. Kreutzkamp. Z 497
Storm, L., Eine direkte Bestimmung der Boltzmann-Konstante aus dem Widerstandsrauschen. Z 490
Střelka, V., siehe R. Seidl. Z 225
Strotkoetter, E., Rezeption hydrostatischer Drucke bei Fischen und ihre Mitwirkung an der Orientierung im Raum. Z 611
Strunz, H., Erionit, ein Fasermineral der Chabasitgruppe. Z 59
Strunz, H., Die Beziehungen der Isotypie zwischen Silikaten und Germanaten. Versuch einer Germanat-Klassifikation. Z 154
—, —., Stranskiit, eine neues Mineral. Z 376
Struss, F., siehe J. O. Hüsing. Z 22
Stumm, C., siehe S. J. Geerts. Z 211
Stumper, R., Die Giftsekretion der Ameisen. A 457
Subklew, H.-J., siehe Ch. Abel. Z 117
Subramaniam, M. K., siehe T. R. Thyagarajan. Z 328
Suhrmann, R., G. Krüger und G. Wedler, Änderung von Elektronen-Austrittspotential und elektrischem Widerstand bei der Chemisorption von Benzol an aufgedampften Filmen von Fe, Ni, Cu, Zn, Pd und Ag. Z 441
Sunderkötter, W., siehe H. Brockmann. Z 229, Z 230.
Syneček, V., siehe I. Hadinec. Z 377
Szabó, H., siehe T. Gáti. Z 305
Szende, K., und F. Ördögh, Die Lysogenie von Rhizobium meliloti. Z 404
Szilvinyi, A. von, Über den Einfluß von Sulfhydrylverbindungen auf das Zellteilungsvermögen von Candida Barkhout. Z 140

Täufel, K., und R. Zimmermann, Über die Umsetzung von 2-Thiobarbitursäure mit Aldehyden. Z 133
—, —., R. Zimmermann und R. Huber, Über die Bildung von Carbonylverbindungen aus gesättigten Fettsäuren durch ^{60}Co-γ-Strahlung. Z 355
Takeshita, H., siehe S. Yamaguchi. Z 176
Tamaki, E., siehe T. Kisaki. Z 540
Teichmann, H., und G. Hilgetag, Eine neue Darstellungsmethode für Trialkyloxoniumsalze. Z 39
Thalacker, R., und M. Behrens, Isolierung von Cytoplasma aus Pflanzenzellen. Z 259
Themann, H., Elektronenmikroskopische Darstellung von Glykogen. Z 155
Thielebein, M., und A. Grahl, Lichtbedürfnis des keimenden Getreidekornes. Z 190
Thofern, E., siehe H. Brandis. Z 88
Thomas, K., u. K. Stalder, Beobachtungen zur Methyloxydation. A 317
Thorenz, G. I., siehe C. Wagenknecht. Z 233
Thrum, H., und I-Dschang Dcho, Die Antibiotika 2814 P und 2814 H, zwei neue antifungale Polyen-Antibiotika. Z 474
Thyagarajan, T. R., und M. K. Subramaniam, Cytoplasmic Inclusions Resembling Mitochondria in the Living Cells of Rhodotorula Glutinis. Z 328
Tiedemann, G., siehe H. Remy. Z 178
Tingwaldt, C., siehe U. Schley. Z 222
Trapmann, H., siehe E. Bamann. Z 106
Traut, W., Ist die Geschlechtsbestimmung des Flohkrebses Gammarus duebeni Lillj. temperaturabhängig? Z 454
Treibs, W., En-Synthesen an Azulenen und Pseudoazulenen. Z 156
—, —., Über substituierende und zyklisierende Malonylierung ohne Katalysatoren. Z 179
—, —., und R. Schöllner, Über die einstufige Darstellung von Acetalen bzw. Ketalen aus Kohlenwasserstoffen durch Autoxydation. Z 61
Troost, A., Zur Theorie des Bandwalzens. Z 373
Tümmler, R., siehe M. v. Ardenne. Z 492
Tunmann, P., und J. Rachor, Über neue Alkaloide aus der Rinde von Aspidosperma Quebracho blanco Schlecht. Z 471
Turay, P., siehe E. F. Pettkó. Z 282

Uhlig, H., siehe G. Schumacher. Z 517
Ulmer, K., und M. Zimmermann, Messungen der Ladungsträgeremission bei der Einwirkung von Gasen auf frisch hergestellte Aluminiumoberflächen. Z 250
Ulrich, B., siehe F. Scheffer. Z 321
Unsöld, A., Spektroskopische Probleme der Sternentwicklung. Ber 73
Urban, H., siehe G. Pfefferkorn. Z 322
—, —., siehe S. Kienow. Z 322
Uskoković, M., siehe M. Gut. Z 40

Vajda, G., siehe G. Ludány. Z 111
Venker, P., und H. Herzmann, Radikalfängereigenschaften einiger Phenole. Z 133
Venkitasubramanian, T. A., siehe I. N. Bhatt. Z 426
Verch, J., siehe U. Schley. Z 222
Verleger, H., siehe J. T. S. van Aswegen. Z 131

Vetter, J., siehe H. Nöth. Z 204
Vigelius, W.-D., siehe A. Enders. Z 84
Viswanathan, R., siehe I. N. Bhatt. Z 426
Voeller, B. R., Regulation of "Fiddlehead" Uncoiling in Ferns. Z 70
Vogel, F., siehe A. Mex. Z 603
Voitländer, J., siehe H. Nöth. Z 57
Voss, G., Esterasen bei der Spinnmilbe Tetranychus urticae Koch (Ascari, Trombidiformes, Tetranychidae). Z 400

Wacker, A., H. Dellweg und D. Weinblum, Strahlenchemische Veränderung der Bakterien-Desoxyribonucleinsäure in vivo. Z 477
Wagenknecht, C., G. I. Thorenz, C. J. W. Barth, H. Scharfschwerdt und S. Rapoport, Nachweis und Spaltung eines Komplexes zwischen RÜ-Hemmstoff und DPNH-Cytochrom c-Reduktase in Erythrozyten und Retikulozyten. Z 233
Wagner, H., siehe L. Hörhammer. Z 63
—, —., siehe A. Simon. Z 540
Wagner, J., Spiraeosid, ein Flavonolglykosid der Roßkastanie. Z 158
Wagner, R., siehe J. Kobor. Z 214
Waidelich, W., siehe D. Bösnecker. Z 35
Waldschmidt-Leitz, E., G. Bretzel und L. Keller, Nachweis von Oxylysin in Serumproteinen. Z 254
Wallnöfer, P., und F. Bukatsch, Untersuchungen über den photodynamischen Effekt von Acridinfarbstoffen an Escherichia coli und Bacillus subtilis. Z 282
Walsmann, P., siehe F. Markwardt. Z 110
Wanner, H., siehe K. Blaim. Z 331
Warncke, J., und H. Neuert, Unterschiede im Fluoreszenzabklingen bei ZnS(Ag) für Teilchen verschiedener Ionisierungsdichte. Z 11
Watzka, M., siehe E. Muscholl. Z 325
Weber, E., und R. Freitag, Über den Gehalt säurelöslicher Phosphorverbindungen in Thrombocyten von Schweinen, Rindern und Hunden. Z 601
Wechsler, W., und H. Hager, Elektronenmikroskopische Befunde am atrophischen quergestreiften Skelettmuskel der Ratte nach Nervdurchtrennung. Z 185
—, —., und H. Hager, Elektronenmikroskopische Befunde an der quergestreiften Skelettmuskulatur bei spinal bedingter Muskelatrophie. Z 604
Wedler, G., siehe R. Suhrmann. Z 441
Wehrberger, K., siehe K. Schubert. Z 281, Z 397
Wehrmeyer, W., Die Bildung „intrazellulärer Stäbe" nach Virusinfektion. Z 236
Weide, W., siehe J. O. Hüsing. Z 22
Weifenbach, H., Zur Kritik des Hooker-Forbes-Tests (HFT). Z 207
Weik, H., und E. B. Henschke, Whiskerwachstum aus einer Doppel-Spiralquelle. Z 12
Weiling, F., siehe W. Gottschalk. Z 115
Weinblum, D., siehe A. Wacker. Z 477
Weiner, R., und C. Schiele, Zur elektronenmikroskopischen Präparation von Kathodenfilmen. Z 130
—, —., und C. Schiele, Die Genauigkeit von Beugungsserien mit dem Elmiskop I. Z 221
Weiss, A., und H. Schäfer, Zur Kenntnis von Aluminiumthiophosphat $AlPS_4$. Z 495
Weitsch, W., siehe H. Mahl. Z 301
Weller, A., siehe H. Leonhardt. Z 58
Wellinger, K., und H.-J. Wittwer, Brucherscheinungen in unlegierten Stählen. Z 249
Wendt, E., Die Ausstoßung des Zellkernes bei bestrahlten Zellen. Z 428
Wenzel, K., siehe A. Deubner. Z 600
Wenzel, M., siehe H. P. Lenk. Z 516
Werding, G., siehe R. Hoppe. Z 203
Wesley, I., und M. Stefanović, Serum Euglobulins in Hypothermic Dogs. Z 356
Wessem, G. C. van, siehe A. Enders. Z 84
Wetzel, K., H. Schütze , G. Kretschmann und K. Mühle, Über die Trennung der Wasserstoffisotope durch Destillation azeotroper Säure-Wasser-Gemische. Z 374
Wetzel, R., siehe W. Eckart. Z 606
—, —., siehe W. Eschke. Z 521
Whan, R. E., siehe G. A. Crosby. Z 276
Wieland, A., siehe K. Hasse. Z 303
Wiethoff, E., siehe D. Mohring. Z 160
Wilcke, F. W., siehe H. Mix. Z 133
Wilhelm, G., siehe G. Maass. Z 228
Willeitner, H., siehe W. Bavendamm. Z 426
Wilsdorf, H. G. F., siehe I. G. Greenfield. Z 395
Windisch, F., und W. Heumann, „Entkopplung" von Spaltungsstoffwechsel und anoxygener Energie(ATP)bildung. Z 209
—, —., H. Kerner, W. Heumann, S. Künkel und K. Lezius, „Entkopplung" von Krebsglykolyse und anoxygener Energie(ATP)bildung. Z 545
—, —., und W. Nordheim, Stoffwechseltypus antagonistischer Korrelation zwischen Atmung und Gärung in Abhängigkeit von Oxy- und Anoxybiose. Z 257
—, —., und W. Nordheim, „Entkopplung" von Gärung und anoxygener Energie(ATP)bildung bei höher organisierten Pflanzenzellen (Spermatophyten). Z 449
—, —., W. Nordheim, U. Gerhardt und W. Heumann, Endergonischer Nachweis der Energieaktivität von Blutlipoiden. Z 160
—, —., W. Nordheim und W. Heumann, Konvergenz von Atmung und Gärung bei absinkender und ansteigender Orthophosphat-Konzentration im Zytoplasma. Z 379
Windisch, S., siehe C. C. Emeis. Z 210
Winkler, R., siehe K. Krebs. Z 490
Winkler, W., und P. Patt, Zur Gewinnung saurer Saponine durch Behandlung mit Ionenaustauschern. Z 83
—, —., siehe W. Awe. Z 107
Winsel, A., siehe E. Justi. A 289
Winter, A. G., und G. Brüsewitz, Untersuchungen über die Aufnahme organischer Substanzen durch die Wurzeln höherer Pflanzen. V. Anreicherung und Stabilität einiger organischer Verbindungen im Boden. Z 139
—, —, G. Brüsewitz und F. Schönbeck, Untersuchungen über die Aufnahme organischer Substanzen durch die Wurzeln höherer Pflanzen. VI. Die Bildung allochthoner Substanzen in Weizen auf natürlichen Böden. Z 139
Winterstein, H., Die Entdeckung neuer Sinnesflächen für die chemische Steuerung der Atmung. Ber 99
Witt, G., und D. Schyma, K, Na und Ca in der Amnion- und Allantoisflüssigkeit des bebrüteten Hühnereies. Z 380
Wittekindt, E., und W. Wittekindt, Entfernungsangaben beim Schwänzeltanz im Rahmen experimentell ausgelösten Tanzverhaltens der Honigbiene. Z 239
Wittekindt, W., Schwänzelbewegungen als Ausdruck gesteigerter Erregung innerhalb des Tanzverhaltens der Honigbine. Z 335
—, —., Beitrag zur Analyse der Werbetanzformen der Honigbiene. Z 550
Wittig, F. E., und E. Gehring, Die Mischungswärmen im flüssigen System Silber-Zinn bei 975° C. Z 57
—, —., und P. Scheidt, Die Mischungswärmen in den binären Systemen des Quecksilbers mit Zink, Cadmium, Indium, Thallium, Zinn, Blei und Wismut. Z 250
Wittwer, H.-J., siehe K. Wellinger. Z 249
Wöhrmann, K., Vergleichende Untersuchungen über das photoperiodische Verhalten di- und autotetraploider Stämme von Trifolium incarnatum L. Z 238
Wohlrab, F., Die intrazelluläre Lokalisation der Monoaminoxydase (MAO) mittels N'-thiazolylsubstituierten Tetrazoliumsalzen in Gegenwart von Metallionen. Z 325
Wollenberger, H., siehe D. Bialas. Z 81
Wondratschek, H., G. O. Brunner und F. Laves, Ein Mechanismus bei der Elektrolyse von Quarz. Z 275
Wrba, H., Beobachtungen am Yoshida-Tumor bei heterologem Wachstum. Z 188
—, —., und H. W. Kalb, Die spezifische Stoffwechselwirkung eines in der Placenta enthaltenen Faktors in vitro. Z 85
—, —., M. Ripoll-Gòmez und H. Ranz, Zum Nachweis eines humoralen „Regenerationsfaktors" im Serum partiell hepatektomierter Ratten. Z 182
—, —., H. Ranz und M. Ripoll-Gòmez, Zur Spezifität des „Regenerationsfaktors" im Blutserum nach Hepatektomie. Z 306
—, —., H. Ranz und M. Ripoll-Gòmez, Die depressive Wirkung von Serum teilhepatektomierter Ratten auf die Aufnahme von markiertem Phosphat durch Tumorkulturen. Z 447
—, —., siehe M. Eder. Z 475
Wrischer, M., Veränderungen des endoplasmatischen Reticulums pflanzlicher Zellen, verursacht durch Sauerstoffmangel. Z 521
—, —., Über die Ursachen der Formveränderungen der Golgi-Körper in pflanzlichen Zellen. Z 522
Wuckel, L., Strahlenchemische Veränderungen an Polyvinylchlorid bei Einwirkung von Kobalt-60-Gammastrahlung. Z 109

Wülker, W., Neue Ergebnisse zur parasitären Intersexualität der Chironomiden (Dipt.). Z 21
Wulff, H. D., und E. Stahl, „Chemische Rassen" bei Acorus calamus. Z 114

Yamaguchi, S., Zur Temperaturerhöhung durch Elektronenbombardement. Z 302
—, —., H. Takeshita und R. Otsuka, Zur magnetochemischen Dosimetrie der Gamma-Strahlen. Z 176

Zahn, R. K., siehe A. Kleinschmidt. Z 16
Zander, M., Hochtemperatur-Phosphoreszenz beim Coronen. Z 443
Zeitler, E., siehe K. Becker. Z 199
Zemann, J., siehe H.-G. Bachmann. Z 177
Zentsch, W., Zur Wasseraufnahme keimender Koniferensamen. Z 70
—, —., Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Saugkraftvermögen von Kiefernsamen und dem Standort? Z 382
Zetsche, K., Der Einfluß von Fermentinhibitoren und Spurenelementen auf die Steroidhydroxylierung durch Curvularia lunata. Z 232
Ziechmann, W., und H. Scholz. Spektroskopische Untersuchungen an Huminsäuren. A 193
Ziegler, H., „Rhizothamnien" bei Comptonia peregrina (L.) Coult. Z 113
—, —., Über den Nachweis von Uridindiphosphatglukose (UDPG) im Phloem von Heracleum Mantegazzianum Somm. et Lev. Z 140
—, —., und F. Huber, Phosphataseaktivität in den „Strasburger-Zellen" der Koniferennadeln. Z 305
Zimmer, H., A. D. Sill und E. R. Andrews, Functional Organo-boron Compounds. Z 378
Zimmermann, F., siehe H. Marquardt. Z 235
Zimmermann, M., siehe K. Ulmer. Z 250
Zimmermann, R., siehe K. Täufel. Z 133, Z 355
Zlatarov, Sz., siehe Z. M. Holló. Z 87, Z 328
Zsolnai, T., siehe E. Jeney. Z 136
Zsolt, J., Selektive Wirkung von Triphenyltetrazoliumchlorid gegen Hefen. Z 255
Zwicker, H., und F. D. Erbslöh, Zum Mechanismus beim linearen Pinch-Effekt. Z 440
Zymalkowski, F., und J. Rimek, Synthese des Bz-Tetrahydrochinolins. Z 83
—, —., und F. Koppe, Darstellung von Pyridyl-(3)-morpholinen aus Pyridyl-(3)-amino-alkoholen. Z 203

III. Sachregister[1])

Absorptionsbanden, Rotationsanalyse der roten — der IBr-Molekel. Z 104
Accumulation of Lipids, Experimentally Induced — into the Aortic Wall of Mouse. Z 184
Acetalen, Über die einstufige Darstellung von — bzw. Ketalen aus Kohlenwasserstoffen durch Autoxydation. Z 61
Acetylendicarbonsäure, Photosensibilisierte Addition von Isopropanol an —. Z 514
Acetylierung aromatischer Amine, Die — durch kernlose Erythrocyten. Z 355
Actinomycin C_1 und Actinomycin C_2, Die Aminosäure-Sequenz von —. Z 62
Actinomycin C_{2a}, ein Isomeres des Actinomycins C_2. Z 15
Actinomycin C_3, Abbau von — mit konzentrierter Salzsäure. Z 229
Actinomycin C_3, Partialsynthese von —. Z 230
Actinomycin C_3, Totalsynthese von —. Z 230
Active Carbon, Studies on Active Carbon: I. Preparation of — from Kodra-Husks using $ZnCl_2$ as an Activator. Z 41
α-Acylamido-ketone, Über die Darstellung von langkettigen —n mittels der Dakin-West-Reaktion. Z 496
Adrenalin und Arterenol, Beitrag zum Nachweis von —. Z 179
Aerosol, Eine neue Methode zum Nachweis des langlebigen radioaktiven —s der Atmosphäre. Z 37
Äthylendiamin-N,N'-bis-äthylarsonsäure, Synthese und chelatbildende Eigenschaften der—. Z 444
Ätiocholan-3,11,17-trion, ein Hauptbestandteil der 17-Ketosteroide im Rattenharn. Z 397
Akkommodationsablauf, Regeltechnische Betrachtungen beim —. Z 214
„Alkalische Phosphatase" aus Leber, Auftrennung der „—n —" — in zwei Enzyme mit der Lokalisation im Zellkern sowie in den Mikrosomen bzw. in den Mitochondrien. Charakterisierung der beiden Enzyme in einigen ihrer Haupteigenschaften. Z 42
Alkaloide aus Brunsdonna tubergenii. Z 159
Alkaloide aus Hippeastrum aulicum var. robustum. Z 109
Alkaloide aus Argemone platyceras. Z 323, 456
Alkaloide aus Hymenocallis harrisiana und zwei Hymenocallis-Hybriden. Z 323
Alkaloide, Neue — aus Nerine flexuosa und Nerine bowdenii. Z 109, 612
Alkaloide, Neue — aus Hippeastrum-Hybriden und Nerine flexuosa. Z 470
Alkaloide, Über neue — aus der Rinde von Aspidosperma Quebracho blanco Schlecht. Z 471
Alkoholdehydrogenase, Zur Markierung von — mit S^{35}. Z 160
Allomyces arbuscula Butl., Mitosen bei —. Z 211
Altern der Blätter, Über das — und die Möglichkeit ihrer Wiederverjüngung. A 337
Alumina Trihydrate, Hydrothermal Conversion of — into Alumina Mono-Hydrate. Z 226
Aluminium, B 2-Phasen von — mit T-Metallen der VII. und VIII. Gruppe des Periodischen Systems. Z 14
Aluminiumthiophosphat, Zur Kenntnis von — $AlPS_4$. Z 495
β-Aminoäthylisothiuroniumchlorid-Hydrochlorid, Zur Wirkungsdauer des —s im Bereich niederer Strahlendosen. Z 111
Aminosäuren, Über das Verhalten freier — im Plasma diabetischer Hunde während der Ketose. Z 161
Ammoniaksynthese, Struktur und Wirkungswe'se des Fe/γ-Al_2O_3/K_2O-Katalysators bei der —. Z 203
Ammoniumtetrathiomolybdat, Wachstumsformen von —. Z 466
Amnion- und Allantoisflüssigkeit, K, Na und Ca in der — des bebrüteten Hühnereies. Z 380
Amnionmuskelzellen, Züchtung isolierter und pulsierender —. Z 234
Amylasesekretion, Zur — pflanzlicher Gewebekulturen. Z 17
Anhydro-Cerebrin, Über die partielle Synthese des —s. Z 377
Anionen-Austauscher, Über wasserlösliche ninhydrinpositive Substanzen in einem —. Z 14
Anionenaustauscher, Adsorption fein zerriebener Teilchen der stark basischen — an der Grenzfläche zweier Flüssigkeiten und ihre Anwendung zur mikrochemischen Analyse. Z 252
Antibiotika 2814 P und 2814 H, Die —, zwei neue antifungale Polyen-Antibiotika. Z 474
Antibiotika, Prüfung der Resistenz von Rhizobien-Stämmen gegen — und Sulfonamide. Z 162
Anticoagulants, The Action of — on Microorganisms. Z 17
Antifungal Properties, The — of X-Irradiated Essential Oils and Oil Combinations. Z 282
Antimon- und Arsentrijodid, Verhalten von — gegenüber Ammoniak. Z 178
Atherosclerosis, Effect of Alcohol on Experimental — in Rabbits. Z 138
Atmosphärische N_2-Bindung, Extreme Werte der —n — bei den aus den Wurzelknöllchen von Lupinus luteus isolierten Hefen. Z 92
Atmung und Gärung, Konvergenz von — bei absinkender und ansteigender Orthophosphat-Konzentration im Zytoplasma. Z 379
Atmung und Gärung, Stoffwechseltypus antagonistischer Korrelation zwischen — in Abhängigkeit von Oxy- und Anoxybiose. Z 257
Aufwachsung von Diol-Oligo-urethanen, Über die orientierte — auf verstreckter Polyamidfolie. Z 538
Austauschkoeffizienten, Bestimmung der vertikalen — in der unteren Atmosphäre durch gleichzeitige RaB-Bestimmung an einer Berg- und an einer Talstation. Z 512

[1]) A = Aufsatz, Ber = Bericht, KB = Kurzer Bericht, Z = Kurze Originalmitteilung

Auxin-Gehalt, Der — von Tradescantia-Blättern in Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichtes. Z 381
3-Aza-bicyclo-[3,3,1]-nonan, Darstellung von Derivaten des —s. Z 61
Azulene, En-Synthesen an —n und Pseudoazulenen. Z 156

Bacitracin, Die Möglichkeit eines Ersatzes von Thiamin durch — bei Phycomyces blakesleeanus. Z 210
$BaGa_2O_4$, Zur Kristallstruktur von — und $BaAl_2O_4$. Z 376
Bakterien, Versuche zur Rekombination sternbildender —. Z 330
Bakterien-Desoxyribonucleinsäure, Strahlenchemische Veränderung der — in vivo. Z 477
Bakteriophagen, Über den Einfluß der inaktivierenden Wellenlänge der UV-Strahlung auf die Reaktivierung von —. Z 521
Balanus improvisus, Trockenresistenz von — Darwin. Z 117
Bandwalzen, Zur Theorie des —s. Z 373
Barbitursäure-Derivate, Die therapeutische Breite von verschiedenen β-bromallylsubstituierten —n im Tierexperiment. Z 41
Barley Seedlings, Inhibitory Effects of Coumarin Vapours on the Growth of —. Z 524
Baumwollstaubextrakte, Ist die Histaminfreisetzung durch — von Bakterien-Endotoxinen verursacht? Z 451
Befruchtungsprozeß, Untersuchungen zum — bei Zea mays L. mit radioaktivem Phosphor. Z 142
Berberine, A Note on the Genesis of —. Z 206
Bestrahlte Zellen, Die Ausstoßung des Zellkerns bei —n —. Z 428
Beugungsserien, Die Genauigkeit von — mit dem Elmiskop I. Z 221
Bienenfuttersäfte, Änderungen des Acetylcholingehaltes von —n in der Madenentwicklung. Z 326, 456
Bienenparasiten, Neue Erkenntnisse über die Biologie des — Nosema apis (Zander). Z 22
Biosynthese der Alkaloide. A 169
Blood Sugar, Inversed Relationship between — and Blood Lipid Levels. Z 137
Blühwilligkeit, Erhöhung der — an Pfropflingen der Japanlärche (Larix leptolepis [Sieb. und Zucc]. Gord). Z 502
Blütenmorphologie, Untersuchungen über die genetischen Grundlagen der —. Z 114
Blutdruckmeßgerät, Ein — mit der Transducer-Röhre RCA 5734. Z 407
Blutdruckreaktionen, Über den modifizierenden Einfluß der Körperhaltung auf die mit vasoaktiven Stoffen hervorgerufenen —. Z 305
Blutgruppensubstanzen M und N, Zur Chemie der — sowie deren Beziehung zum Influenzavirus. Z 66
Blutplasma, Spektrale Veränderungen des —s während der Agone. Z 184
Boltzmann-Konstante, Eine direkte Bestimmung der — aus dem Widerstandsrauschen. Z 490
Borazol, Some Notes on the Electronic Spectra of —. Z 302
Braunsteine, Über die Umwandlung künstlicher —. Z 59
Brennstoffelemente, Elektrochemische Energieerzeugung durch indirekte —. A 289
Brucherscheinungen in unlegierten Stählen. Z 249
Bull-Frog-Eggs, Cleavage in the Indian —. Z 117

Calycotomine Analogues, Synthesis of — under "Physiological Conditions". Z 207
Cancerogene, Summation cancerogener Wirkungen von chemisch verschiedenartigen —n. Z 44
Cancerogene Wirkung von Desoxyribonukleinsäure, Zur —n — bei Fischen. Z 308
Carbonsäuren und Sauerstoffsäuren, Über gemischte Anhydride von — der 4. und 5. Gruppe des periodischen Systems. II. Z 178
Carbonylverbindungen, Über die Bildung von — aus gesättigten Fettsäuren durch ^{60}Co-γ-Strahlung. Z 355
Carcinogene Wirkung, Vergleichende Prüfung von Tabakrauch-Kondensaten, Benzpyren und Tabak-Extrakt auf — an Ratten. Z 605
Carcinogenic Rat Liver, Deoxycytidylic Deaminase in —. Z 45
Carcinogens, The Determining Influence of the Dose and Nature of Orally Administered — on Mouse Skin Tumours Promoted with Tween 40. Z 46
Carcinoma colli uteri, Zur zellfreien autologen Übertragung von — in statu nascendi. Z 165
Carcinoma, Experimental — of the Intestine in the Cichlid Aequidens maroni (Steindachner) following Injection of Herring-Sperm Deoxyribonucleic Acid. Z 88
Carcinoma, Histochemical Analysis of three Dehydrogenase Systems in the Renal Adeno — of Aplocheilus lineatus. Z 188
Cardiovascular and Respiratory System, Effect of Acetylcholine on the — in Different Experimental Preparations (and the Role of Baro-Receptors). Z 43, 384
Δ^3-Caren-hydro-peroxyd, Über —. Z 157
Carotin-Biosynthese, Über die Bedeutung gewisser Ionen bei der —. Z 62
Carotinoide, Spezifisches Vorkommen von —n und Oxyprolin in den Speicheldrüsen von Acricotopus lucidus. Z 498
Celluloseäther, Zur Perjodat-Reaktivität der — (Carboxymethylcellulose, Oxyäthyl-Methylcellulose). Z 180
Cetraria Islandica, Ribonuclease in —. Z 18
„Chemische Rassen" bei Acorus calamus. Z 114
Chemolithotroph, Der —e Stoffwechsel. A 49
Chemomorphose, Interessante — bei Trichophyton gypseum Bodin 1902. Z 309
Chemosensibilität von Mikroorganismen, Die Erhöhung der —. Z 209
Chimärenbildung, Über die Ursachen der — nach Samenbestrahlung bei Pisum sativum. Z 115
o-Chinondiazide, Die Reaktion von —n mit Ketenen. Z 445
Chironomiden, Neue Ergebnisse zur parasitären Intersexualität der — (Dipt.). Z 21
Chironomus-Larven, Die Beeinflussung der Atmungsgröße von — durch Vorbehandlung mit erhöhter Temperatur. Z 93
Chitin, Darstellung des —s aus Crustaceen-Panzer mit Formamid. Z 84
Chlorella, Wirkung des blauen und roten Spektralbereiches auf die Zusammensetzung von — bei Anzucht im Licht-Dunkel-Wechsel. Z 476
Chlorella pyrenoidosa, Über den Einfluß von Glukose aus Synchronkulturen von —. Z 477
Chlorella-Farbmutanten, Herstellung von — mit Hilfe von radioaktiven Isotopen. Z 47
Chloroplastenbewegung in polarisiertem Licht. Z 113
Chondroitinschwefelsäuren, Zur Isolierung und Charakterisierung von — II. Z 108
Choriongonadotropin, Physikalisch-chemische und biochemische Untersuchungen über —. Z 517
Chromosomale Replikationsrate, Erhöhung der —n — durch Mikrosporidieninfektion in Speicheldrüsenzellen von Chironomus. Z 212
Chromosomenaberrationen beim Menschen und ihre Bedeutung für die Entstehung von Mißbildungen. A 361
Chromosomenzahl, Die — von Centrolepis strigosa (Centrolepidaceae). Z 360
Cold Hardiness of Young Wheat Plants, The Effects of Certain Sugars and Amino Acids on the —. Z 608
Coronen, Hochtemperatur-Phosphoreszenz beim —. Z 443
Cortisches Organ, Innere Haarzellen des —n —s und Schallanalyse. Z 526
Coumarin, The Influence of — on the Incorporation of ^{32}P into the Leaf-Discs of Datura stramonium L. Z 91
Crabe chinois Eriocheir sinensis H. M. Edw., Contrôle endocrinien de la régénération chez le —. Z 142
Cryptococcus Neoformans 3723, Decomposition of the Capsular Polysaccharide of — by a Soil Microorganism. Z 329
Cumarin, Zum Problem der Bildungsstätte für — bei Melilotus albus. Z 206
Cutinabbau durch Pilzenzyme. Z 18
Cyclodendron KRSL., eine lycopodiale Sonderform der permischen Gondwana-Flora Afrikas. Z 551
Cymarol-(19-^{3}H). Z 279
Cytoplasma, Isolierung von — aus Pflanzenzellen. Z 259
Cytoplasmic Inclusions Resembling Mitochondria in the Living Cells of Rhodotorula Glutinis. Z 328

Dampfdruckbestimmungen in beliebiger Atmosphäre bei höheren Temperaturen. Z 10
Dauerbruch, Zur röntgenographischen Früherkennbarkeit des —es an Stahlproben. Z 38
Decrease of Activity of Antibiotics, An Agar Plate Method for the Quantitative Determination of the — in the Presence of Human Blood. Z 380
Density of Molten Metals, A Study of the — and Alloys. Z 200
Dental Enamel, An Investigation of the Composition and Structure of — Using Ignition Methods. Z 254
Dental Enamel, Crystallite Orientation in —. Z 376

Desoxyribonuclease, Die Wirkung der — auf die Gewebsatmung von Rattenleberschnitten. Z 541
Desoxyribonucleinsäure, Darstellung molekularer Fäden von —n. Z 16
Deutschland, Wird es in — trockener? A 529
Diacyl-diamono-guanidin, Über eine einfache Darstellung von — —en. Z 232
2,6-Diäthyl-acetophenon, Permanganatoxydation von —. Z 279
Dihydro-Vitamin D_2-II, Isomerisierung des —s — zum Dihydrotachysterin$_2$. Z 425
Diisopropylfluorophosphat-Hemmung esterolytischer und pharmakologischer Wirkungen von Kallikrein und Schlangengiften. Z 111
3,5-Dinitrobenzoate d'ergotachystérol, Sur le — cristallisé. Z 252
Diphenylborinsäure, Einfache Darstellung von —. Z 304
Disilylacetylene, The Preparation and Properties of —. Z 179
Dissociation of Animal Tissues by a Toxic Substance Obtained from Starfish. Z 327
2,6-Di-tert.-butyl-p-kresol, ein zwischen Triterpenen und Sterinen unterscheidendes Farbreagenz. Z 107
Diuretische Prinzip, Über das — von Herniaria glabra L. Z 63
DNA Molecules, Direct Visualization of the Dissociation of the Twin-Stranded —. Z 131
N=N-Doppelbindung, Über die Lage der Valenzfrequenz der — in Derivaten der Azodicarbonsäure. Z 540
Dosisleistung, Die — bei Durchstrahlung biologischer Objekte mit nadelförmigen Bündeln von Röntgenstrahlen. Z 260
Dosismeßfilm, Ein wellenlängenunabhängig registrierender —. Z 199
Dreistoffsystem Aluminium-Kupfer-Titan, Eine ternäre Phase im —. Z 224
Driftgeschwindigkeit, Zur — geladener Teilchen im magnetischen Dipolfeld. Z 351

Echitamine, Nitrosation of —. Z 234
Echoorientierung bei Mixodiaptomus laciniatus. Z 548
E. coli B/r-Bakterien, Zur Kapazität UV-bestrahlter — für T 1-Phagen, die mit UV verschiedener Wellenlänge inaktiviert wurden. Z 606
E. coli, Über die Plattenwirksamkeit (efficiency of plating) von — Stamm B/r für UV-bestrahlte T1-Phagen. Z 112
Edelgas-Molekelion, Über die Bildung des heteronuklearen —s AKr^+. Z 353
Eichenseidenspinner Antheraea pernyi Guér, Zur Herkunft primärer Flügeltracheen nach dem Ausfall des lateralen Tracheenbogens bei dem —. Z 549
Eigelb-Komplex, Die Wirkung einiger Pilze auf den —. Z 256
Eiparasiten, Die Leistungsfähigkeit von — der Gattung Trichogramma (Hym., Trichogrammatidae) nach Aufzucht unter verschiedenen Bedingungen. Z 262
Eisenoxyd, Zur Existenz eines speziellen passivierenden —s. Z 202
Electrode Potentials, Correlation of Standard — with Atomic and Ionic Radii of Metals. Z 374
Electromagnetic Flow Meter, A New Method for Obtaining Flow Signals from the —. Z 56
Electron Microscopic Observation of Dislocations in Fluorite. Z 491
Electrophoresis of Nucleic Acid, Far Ultraviolet Direct Photometry Applied to —. Z 228
Elektrische Vorgänge, Über den Einfluß besonders niederfrequenter —r — in der Atmosphäre auf den Menschen. Ber 486
Elektrolyse von Quarz, Ein Mechanismus bei der —. Z 275
Elektrolyse von Quarzplatten, Kationenwanderung und Farbzentrenbildung bei der — senkrecht zur *c*-Achse. Z 276, 384
Elektronenaffinität des Sauerstoffs. Z 539
Elektronen-Austrittspotential, Änderung von — und elektrischem Widerstand bei der Chemisorption von Benzol an aufgedampften Filmen von Fe, Ni, Cu, Zn, Pd und Ag. Z 441
Elektronenbombardement, Zur Temperaturerhöhung durch —. Z 302
Elektronenkonzentration zwischen 400 und 1200 km Höhe, Jahreszeitliche Variation der mittleren —. Z 197
Elektronenmikroskop, Dünne elektrolytisch abgeschiedene Platin-Schichten als Abdrucke für das —. Z 103
Elektronenmikroskopie von Objekten unter Atmosphärendruck oder unter Drucken, welche ihre Austrocknung verhindern. A 313
Elektronenmikroskopisch, Das —e Bild des Skelettmuskels bei Dystrophia musculorum progressiva. Z 186
Elektronenmikroskopische Befunde am atrophischen quergestreiften Skelettmuskel der Ratte nach Nervdurchtrennung. Z 185
Elektronenmikroskopische Befunde zur Cytopathologie der Abbau- und Abräumvorgänge in experimentell erzeugten traumatischen Hirngewebsnekrosen. Z 427
Elektronenmikroskopische Befunde zur Feinstruktur von Axonveränderungen im peritraumatischen Bereich nach experimenteller Strangdurchtrennung am Rückenmark der weißen Ratte. Z 448
Elektronenmikroskopische Befunde an der quergestreiften Skelettmuskulatur bei spinal bedingter Muskelatrophie. Z 604
Elektronenmikroskopische Darstellung von Glykogen. Z 155
Elektronenmikroskopische Präparation, Zur —n — von Kathodenfilmen. Z 130
Elektronenmikroskopische Schrägbeschattung, Verdampfung von Platin aus Kohleschiffchen für die —. Z 104
Elektronenmikroskopische Ultramikrotomschnitt-Untersuchungen an Ziegeln. Z 322
Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Ultramikrotomschnitten von Mullit mit Einlagerung von Eisenoxyden. Z 322
Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Blaualgen. Z 430
Elektronenresonanzuntersuchungen an Organo-Metallkomplexen. Z 57
Elektron-Spin-Resonanz, Über den Einfluß des gelösten Sauerstoffs auf die Linienbreite der — in Lösung. Z 251
Elektroretinogramm, Die Wirkungen des 2,4-Dinitrophenols auf das —. Z 44
Endoplasmatisches Reticulum, Veränderungen des —n —s pflanzlicher Zellen, verursacht durch Sauerstoffmangel. Z 521
Energieaktivität von Blutlipoiden, Endergonischer Nachweis der —. Z 160
Enhanced Adsorption as a Result of Irradiation of Metals. Z 224
Entropiebilanz, Zur — organischer Strukturen. Z 374
Entropiebilanz, Zur — der Zellvermehrung. Z 542
Entwicklungsgeschwindigkeit, Zur Frage einer Beeinflussung der — durch Regenerationsprozesse. Z 525
Erbium, Zusammenhang zwischen Komplexitätskonstante und magnetischer Suszeptibilität von Aminopolyessigsäure-Komplexen des —s. Z 442
Erionit, ein Fasermineral der Chabasitgruppe. Z 59
Erythrocyten, Artspezifische Unterschiede im Gehalt der — an Oestradiol-Dehydrogenasen. Z 43
Erythrocyten und Retikulocyten, Nachweis und Spaltung eines Komplexes zwischen RÜ-Hemmstoff und DPNH-Cytochrom c-Reduktase in —. Z 233
Erythromycin, Zur Biogenese des —s. Z 206
Estrogens, Quantitative Determination of —. Z 182
Eucoccidien, Reziproke Infektion mit — aus verschiedenen Wirten. Z 47
Europium, Fluoreszenzreaktionen von — mit α-substituierten Pyridin- und Chinolinverbindungen. Z 468
Euxenit-Familie, Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der metamikten Minerale der —. Z 396
Exoelektronenemission, Zum Problem der — von NaCl. Z 225

Fallout-Komponente, Die jahreszeitliche Variation der stratosphärischen —. Z 13
Fernreizung, Eine Methode zur drahtlosen — von freischwimmenden Fischen. Z 311
Ferrite, Magnetische Nachwirkung durch Elektronendiffusion in MgMn—n. Z 153
Ferrite, Widerstandsänderungen von —n im Magnetfeld. Z 175
Ferroelektrische und piezoelektrische Eigenschaften. Die —n — —n — der Organismen. Z 455
Festigkeitsmessungen an Kupfer-Whisker. Z 352
"Fiddlehead" Uncoiling, Regulation of — — in Ferns. Z 70
3-Fluorcampher, Über—. Z 397
Fluoreszenzabklingen, Unterschiede im — bei ZnS(Ag) für Teilchen verschiedener Ionisierungsdichte. Z 11
Fluorphosphorsäureester, Alkylierende Wirkung von —n. Z 229
Form im morphogenetischen Feld, Die Entstehung von —. A 148

Froschmuskel, Änderung des Sauerstoffverbrauches isolierter —n nach Röntgenbestrahlung. Z 161
Fungistatische Stoffe, Nachweis —r — in der Rinde verschiedener Pappelsorten. Z 451
Funktionsform des Epithels, Über eine besondere —. Z 402

Gärung, „Entkopplung" von — und anoxygener Energie-(ATP)bildung bei höher organisierten Pflanzenzellen (Spermatophyten). Z 449
Gaschromatographie, Neuere Entwicklung der —. A 433
Gaschromatographische Untersuchungen der Zersetzungsprodukte von Mischsalzen. Z 132
Gefügestrukturen, Sichtbarmachung von — durch Interferenz-Aufdampfschichten. Z 375
Generationswechsel, Über den — zwischen Derbesia neglecta Berth. und Bryopsis Halymeniae Berth. Z 19
Germanat-Klassifikation, Die Beziehungen der Isotypie zwischen Silikaten und Germanaten. Versuch einer —. Z 154
Geschlechtsbestimmung des Flohkrebses, Ist die — Gammarus duebeni Lillj. temperaturabhängig? Z 454.
Geschwülste, Die Wirkung des Ammoniumchlorids auf die Entwicklung bösartiger —. Z 256
Gibberellin, Der Einfluß von — auf die Blütenbildung von Kalanchoe bloßfeldiana. Z 20
Gibberellin, Effect of Temperature and — on the Growth of Tomato Fruits. Z 285
Gibberellin-Auxin, The Effects of Calcium upon — Interaction in Lamina Joints of Rice. Z 91
Gibberellin-Säure, Wirkung von mit — behandelten Pflanzen auf neben ihnen wachsende Individuen. Z 285
Gibberellinsäure, Wirkungsbeziehungen zwischen Indol-3-essigsäure und —. Z 90
Giftsekretion der Ameisen, Die —. A 457
Giraffen, Prägung auch bei —? Z 117
Giraffengazelle, Eine vermutete Anpassung der — (Litocranius walleri Brooke 1879) an Trockengebiete. Z 166
Glasoberfläche, Angriff von —n durch tierisches Gewebe. Z 58
Glukose-6-Phosphat-Dehydrogenase, Über die SH-Natur der —. Z 204
Glutamin und Asparagin, Spaltung von — an Kationenaustauschern. Z 514
Glutaminsäure, Mikrobiologischer Nachweis von Schwefelverbindungen in chromatographisch reiner — mit Hilfe einer Pseudomonas spec. Z 398
Glycogen, Topographical Distribution of — in the Brain of Iguana iguana with Glycogen Accumulation Disease. Z 326
Glycyrrhizinsäure, Isolierung von — aus Süßholzwurzel mittels sauren Aluminiumoxyds. Z 470
Golgi Apparatus, The Role of the — in the Formation of Melanin Granules in the Malignant Cutaneous Melanoma of Killfish Hybrids. Z 448
Golgi-Körper, Über die Ursachen der Formveränderungen der — in pflanzlichen Zellen. Z 522
Granulose, Über die Natur des Fadenwerkes bei der — von Choristoneura murinana (HBN). Z 358
Grenzflächenenergie und spezifische Adsorption von Kristallflächen. Z 105
Grenzflächenvorgänge, Instationäre — zwischen mischbaren Flüssigkeiten. Z 371
Grenzflächenvorgänge, Instationäre — zwischen partiell mischbaren Lösungen. Z 372
Groß-Mutationen bei Mikroorganismen. Z 452

H_2O-Molekeln und OH-Gruppen, Zur Frage der Unterscheidung zwischen — in Gläsern und Mineralen. Z 226
Hämin, Elektronenspinresonanz des —s. Z 227
Haemoglobin Molecules, Direct Visualization of the —. Z 377
Hämoglobinverbindungen, Differenzen der optischen Drehung bei — verschiedener Spezies. Z 495
Halbstufenpotentiale, Über — von Thiocyaninen. Z 512
Hefen, Prüfung der Kernwertigkeit polyploider — mit der Massenisolationstechnik. Z 210
Hefen, Selektive Wirkung von Triphenyltetrazoliumchlorid gegen —. Z 255
Hefestämme, Unterscheidung verschiedener Inaktivierungseffekte an homozygoten —n verschiedenen Ploidiegrades. Z 163
Hefezellen, Die Anfangsstadien des P^{32}-Einbaues in P-verarmten — in Abhängigkeit von der P-Zufuhr. Z 607
Hellrot-Empfindlichkeit, Endogen-tagesperiodische Schwankungen der photoperiodischen — bei Kalanchoe blossfeldiana. Z 332
Hemixis in Blepharisma Undulans (Ciliophora: Spirotricha). Z 383
Heterodera galeopsidis Goffart, Neue Fundorte von — in Deutschland. Z 166
Heterodera rostochiensis, Über das Wildvorkommen des Nematoden — in Nord-Argentinien. Z 21
Histamin, Eine quantitative Mikrobestimmung für — in Gewebsextrakten. Z 324
Höhlenfisch Anoptichthys jordani, Hubbs und Innes, Ferntastsinn und Strömungssinn beim augenlosen — im Vergleich zu einigen anderen Teleosteern. Z 611
Höhlenfische, Geruch und Geschmack bei den augenlosen —n Anoptichthys Jordani, Hubbs und Innes und Anoptichthys Hubbsi, Alvarez. Z 551
Holmium and Thulium Ions, Fluorescence Spectra of Coordinated —. Z 276
Holunderbeere, Über die Farbstoffe der schwarzen —. Z 40
Honigbiene, Über Reaktionen der — (Apis mellifica L.) gegenüber starken elektrischen Feldern. Z 22
Honigbiene, Beitrag zur Analyse der Werbetanzformen der — Z 550
Honigbiene, Untersuchungen über die Herkunft der Komponenten des Königinnenfutters der —n. Z 239
Honigbiene, Entfernungsangaben beim Schwänzeltanz im Rahmen experimentell ausgelösten Tanzverhaltens der —. Z 239
Honigbiene, Schwänzelbewegungen als Ausdruck gesteigerter Erregung innerhalb des Tanzverhaltens der —. Z 335
Hooker-Forbes-Test, Zur Kritik des —s (HFT). Z 207
Hormonbindung, Eine Methode zum Nachweis der — von Serumfraktionen. Z 280
Human Leucocytes, Lipid Synthesis by — in Vitro. Z 426
Huminsäuren, Spektroskopische Untersuchungen an —. A 193
Hydrolyse von Keratin, Über die Bildung melaninähnlicher Kunstprodukte bei der —. Z 323
Hydroxyapatite, The Stoichiometry of —. Z 227
Hydroxy-p-benzochinon, Nachweis der Bildung von — als Zwischenprodukt bei der Autoxydation von Hydrochinon in schwach alkalischer Lösung. Z 516
Hydroxylysin, Erstmaliges Vorkommen von — in der belebten Natur. Z 136
Hyoscyamin, Über ein Zwischenprodukt bei der Epoxydierung des —s in der lebenden Pflanze. Z 64
Hyperfeinstrukturaufspaltung, Die — des $^2S_{1/2}$-Grundzustandes und das magnetische Kerndipolmoment von Au^{197}. Z 129
Hyperthermie, Partielle intravasale —. Z 237
Hypothermic Dogs, Serum Euglobulins in —. Z 356

Indol-3-acetylasparaginsäure, ein natürlich vorkommendes Indolderivat. Z 398
Indolylacetic Acid (IAA), The Influence of — and of Maleic Hydrazide (MH) on the Time at which Flower Buds Develop in Perilla ocymoides L. Z 213
Innere Uhr, Experimentelle Beeinflussung der —n — bei der Sonnenkompaßorientierung und der Laufaktivität von Lacerta viridis (Laur.). Z 287
Insektenbau, Über einen interessanten — (Trichoptera) aus einem Waldbach des brasilianischen Amazonasgebietes. Z 478
Insektengehirn, Konstruktion eines durchsichtigen und plastischen Modelles eines —s. Z 453
Insektizide, Die Wirkungen von —n in unterschiedlicher Formulierung (Spritzpulver und Emulsion) auf das Wachstum der Kressewurzel. Z 500
Insektizidemulsionen, Wirkungen von — auf das Wachstum von Kressewurzeln (Lepidium sativum L.). Z 501
Inter-Sectional Hybrid, Cytology of an — in Oryza. Z 608
Ionenaustausch, Untersuchung des —es an Glaselektroden in alkalischen Lösungen mit Radioisotopen. Z 351
Ionenaustauscherharze, Über das Verhalten von Kakodylsäure an— n. Z 468
Ionenradien, Direkte Berechnung der — allein aus den Ionenabständen. Z 463
$_{77}Ir^{194m}$, ein neues Isomer mit $T_{1/2} = 47$ sec Halbwertszeit. Z 11
Iso-Nicotinsäure-Hydrazid, Beitrag zur Frage der cytostatischen Wirkung des —s (INH). Z 307
Isonikotinsäurehydrazid, Über einen „antilipotropen" Effekt des —s (INH) nach partieller Hepatektomie. Z 472

Isonikotinsäurehydrazid, Über die Wirkung von — (INH) auf die Regeneration der Rattenleber. Z 473
ε-Iso-rhodomycinon, Die Konstitution des —s. Z 134
Isotopenaustausch, Kinetik des —s in heterogenen Systemen mit multiplen Gleichgewichten. Z 321
Isotopieverschiebung, Die — zwischen den stabilen Sr-Isotopen und dem Isotop Sr^{90} und der Sprung im Kernvolumeneffekt bei der Neutronenzahl 50. Z 129

Johannisbeere, Über die Farbstoffe der schwarzen —. Z 41

Kallosebildung, Auslösung von — in den Siebröhren der Kartoffelknolle durch Applikation von Gerbsäure und Berberinsulfat. Z 427
Karbonsaure Salze, Das Verhalten der —n — in Äthylalkohol. Z 205
Karies, Beziehungen zwischen der Aldolaseaktivität des Speichels und der —. Z 187
Katalytische Wirksamkeit, Metall-Ionen mit —r — im sauren p_H-Bereich. Z 106
Keimfähigkeit, Endogene Schwankungen der — bei Dactylis glomerata. Z 262
Keimungsfähigkeit, Ein Beitrag zur Prüfung der — einiger Pflanzensamen. Z 382
Kepler-Ellipse, Zur Demonstration der —. A 505
Kernhyperfeinstruktur im Absorptionsspektrum eines kristallinen Salzes. Z 277
Kernspaltprodukte, Frische — in der Atmosphäre. Z 319
Kernspaltprodukte, Zum Verhalten von —n verschiedener Lebensdauer im Aerosol der unteren Atmosphäre. Z 300
7-Ketocholesterin, ein neues Harnsteroid. Z 497
Ketyl Radicals, Electrochemical Method of Studying the Reactions of Free —. Z 514
Kleinwinkelbeugung mit Elektronenstrahlen. Z 301
Knochenfisch, Die Wirkung verschiedener Umweltfaktoren auf die Nahrungskonversion bei einem —. Z 525
Kobalt-60-Gammastrahlung, Strahlenchemische Veränderungen an Polyvinylchlorid bei Einwirkung von —. Z 109
Koerzitivfeldstärke, Über die — zonengeschmolzenen Eisens. Z 537
Kondensation von Flavonen, Über die — mit zyklischen Säureamiden. Z 61
Koniferensamen, Zur Wasseraufnahme keimender —. Z 70
„Kosmische Reststrahlung", Untersuchungen im Zusammenhang mit dem ungewöhnlichen Intensitätsanstieg der „—n —" in den Monaten Juli/August 1959. Z 130
Krebs, Die Fluoreszenzmethode in der exfoliativen Cytologie, besonders der Diagnose des Lungen—es. Z 165
Krebs-erzeugend, Leber—e Wirkung von Diäthylnitrosamin nach oraler Gabe bei Ratten. Z 89
Krebsglykolyse, „Entkopplung" von — und anoxygener Energie(ATP)bildung. Z 545
Kregalin und Crinalbin, zwei neue Alkaloide aus Crinum powellii. Z 498
Kristallstruktur von KGe, Die — und isotopen Germaniden und Siliciden. Z 82
Kristallstruktur, Die — des $SrZnO_2$. Z 467
Kristallstruktur, Die — von $FeSO_4 \cdot 4\,H_2O$. Z 467
Kristallstruktur, Zur — von Li_2ZrF_6. Z 397
Kristallstrukturen, Die — von Tl_2SO_4 und Tl_2SeO_4. Z 442
Kupferrost, Zum grünen —. Z 202

Laacher Bimstuff, Über einen Fund von allerödzeitlichem — im westlichen Bodenseegebiet und seine Zuordnung zur Vegetationsentwicklung. Z 167
Ladungsträgeremission, Messungen der — bei der Einwirkung von Gasen auf frisch hergestellte Aluminiumoberflächen. Z 250
Lang- und Kurztagpflanzen, Unterschiedliche Schwankungen der Temperaturempfindlichkeit bei — (Versuche zur Blütenbildung). Z 68
Lebensaktivität der Nachkommen, Steigerung der — durch Verfütterung von Vitalstoffen an die Eltern. Z 92
Lebensmittel, Redoxpotentialmessungen in bestrahlten —n. Z 208
Lebermitochondrien, Zur Wirkung von Serumalbumin auf —. Z 381
Leberschutz, Über — durch Kastration bei experimenteller Leberläsion. Z 183
Leonit, Neubestimmung der Kristallstruktur des —s, $K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$. Z 278
Leptospiren, Ein Orientierungstest für das Aussuchen der Antibiotika gegen —. Z 235
Leucitführende Gesteine, Das Vorkommen —r — in den Phlegräischen Feldern (Neapel). Z 253
Leucoanthocyansynthese, Zur Frage der Lichtabhängigkeit der —. Z 158
Leukämische Lymphadenose, In Form von Ascites transplantierbare — bei Mäusen. Z 544
Leukopenin und die Leukocytenphagocytose. Z 111
Lichtbedürfnis des keimenden Getreidekornes. Z 190
Licht-Dunkel-Wechsel, Über Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung von Scenedesmus obliquus (Turp.) Krüger im —. Z 453
Linarit, Die Kristallstruktur von —, $PbCuSO_4(OH)_2$. Z 177
Linguomandibuläre Reflex, Der — als Index der Kohlensäureempfindlichkeit des Hirnstammes. Z 305
Lipase Activity in the Thoracic Muscles of the Beetle (Heliocopris Bucephalus Fabr.). Z 602
Lithiumindanat-Pentaätherat, Über ein —. Z 407
Liver Cells, Immuno-Cytological Studies on —. Z 327
Lösungsspektralanalyse mit zwei rotierenden Elektroden. Z 128
Logik, Über die Gültigkeit der — in der Natur. A 385
Luftelektrisches Feld, Messung des —n —es in der freien Atmosphäre. Z 36
Lysis von Bakterien durch Phagen, Eine einfache Methode zur mikroskopischen Beobachtung der —. Z 67
Lysogenie, Die — von Rhizobium meliloti. Z 404

Magermilchpulver, Selengehalt und Verhalten von —n hinsichtlich der alimentären Lebernekrose der Ratte. Z 499
Magnesiumferrit, Über Reaktionen von — und Magnetit mit Dischwefeldichlorid. Z 106
Magnetische Elementarbereiche, Die Anwendung des verstärkten magnetooptischen Kerr-Effekts zur Sichtbarmachung der —n — von polykristallinem Kobalt und Nickel. Z 392
Magnetisierungsvorgänge, Zur Untersuchung langsam verlaufender — in dünnen Schichten. Z 371
Magnetochemische Dosimetrie, Zur —n — der Gamma-Strahlen. Z 176
Malonylierung, Über substituierende und zyklisierende — ohne Katalysatoren. Z 179
Mangan-Zink-Ferrite mit spontaner Isopermschleife. Z 274
Massenspektrometrische Bestimmung, EA- — der Zahl der Kohlenstoffatome in organischen Molekülen aus dem Verhältnis $^{13}C/^{12}C$. Z 492
Max-Planck-Gesellschaft, Tätigkeitsbericht der — zur Förderung der Wissenschaften e.V. für die Zeit vom 1. 4. 1958 bis 31. 3. 1960. Ber. 553
Meeressiphoneen, Zur Polarität der —. Z 406
Meiosis, Die — der F_1-Bastarde Hordeum spontaneum × Hordeum agriocrithon. Z 406
Melanoblasten im Gehirn, Nachweis von — von Krallenfroschlarven (Xenopus laevis). Z 478
Mercurous Nitrate, Amperometric Study on the Reaction between — and Sodium Molybdate. Z 201
Meristematische Wurzelspitzen von Vicia faba, Endogene Zucker und aerobe Zuckeraufnahme in —n —. Z 445
Mesembrin, Zur Konstitution des —s. Z 156
Mesembrin, Die Struktur des —s und Mesembrenins. Z 231
Metallische Phasen, Einige strukturelle Ergebnisse an—n—(5). Z 303
Metallische Phasen, Einige strukturelle Ergebnisse an —n —(6). Z 512
Metallkunde bei tiefen Temperaturen. A 1
2-Methoxy-oestradiol(17β), Biogenese von — in der menschlichen Leber. Z 280
3-Methyl-3-aza-bicyclo-[3.3.1]-nonan, Synthese des —s mit Hilfe der Mannich-Reaktion. Z 397
Methylenchlorid-Tetrachlorkohlenstoff, Isobare Gleichgewichtsmessungen im System —. Z 228
p-Methylnitrosaminbenzaldehyd, ein Stoffwechselprodukt von Clitocybe suaveolens. Z 162
Methyloxydation, Beobachtungen zur —. A 317
Mikrosporidiensporen, Elektronenmikroskopische Analyse der Innenstruktur von —. Z 68
Mikrowellenphysik, Neuere Entwicklung der —. Ber 217
Milchsäure-Dehydrogenase, Zur Inaktivierung von — mit langsamen Protonen. Z 181
Milkejection Studied by Means of a Crossed-Circulation Technique on Sheep. Z 189
Mischungswärmen, Die— im flüssigen System Silber-Zinn bei 975° C. Z 57

Mischungswärmen, Die — in den binären Systemen des Quecksilbers mit Zink, Cadmium, Indium, Thallium, Zinn, Blei und Wismut. Z 250
Mössbauer-Effekt, Kernresonanzabsorption mit eingefrorenem Rückstoß (—). KB 532
Monoaminoxydase (MAO), Die intrazelluläre Lokalisation der — mittels N′-thiazolylsubstituierten Tetrazoliumsalzen in Gegenwart von Metallionen. Z 325
Mutterkorn, Ein EK 115-haltiger Stamm des —s. Z 17
Mycobacillin, Molecular Weight of — by Diffusion Method. Z 39
"Mycobacterium tuberculosis", Transaminase et résistance du "—" BCG à la streptomycine, Pas et INH. Z 237
Mystus seenghala, On the Occurrence of Burst Atretic Follicles in the Teleost — (Sykes). Z 310

Nekroseresistenz des Herzens, Über die durch Stress bedingte —. Ein Beitrag zum Phänomen der „gekreuzten Resistenz". Z 520
Nichtenzymatische Umsetzung zwischen α-Amino- und α-Ketosäuren. Z 133
Nickel, Struktur der im — bei elektrolytischer Beladung entstehenden wasserstoffreichen Phase. Z 225
Ninhydrin, Die primären Reduktionsprodukte des —s. Z 108
Nioboxydphasen, Neue diskrete —. Z 354
Nitric Acid-Aromatic Hydrocarbon System, A New Absorption Band in —. Z 57
Nitrosobenzol, Oxydation von Anilin zu — durch Peroxydasen. Z 157
Nitrosobenzolderivat, Die Bindung von —en an menschliches Hämoglobin. Z 399
n-Nonacosan, Über das Vorkommen von — im Stengelwachs von Chaerophyllum bulbosum L. Z 498
n-Nonacosan-10-on, Über das Vorkommen von — im Stengelwachs von Laserpitium latifolium L. Z 160
Non-Linearity Parameter, Determination of the — for Liquids from Optical Measurements. Z 222
Noradrenalin, Nachweis von — im Glomus caroticum. Z 325
Nordlichter, Südlichste Ausdehnung von —n nach deutschen Land- und Seebeobachtungen im Internationalen Geophysikalischen Jahr. KB 423
Nornicotine, The Phytochemistry on the Tobacco Alkaloids. II. Isolation of d-Form Predominant — from the Roots of Nicotiana tabacum L. Z 540
Nudaurin, Muramin und Amurensin, drei neue Papaver-Alkaloide. Z 180
Nukleolus von Korpusendometriumzellen, Strukturveränderungen am — während der Sekretionsphase. Z 523

Objekttemperatur im Elektronenmikroskop, Messung der — mittels Elektronenbeugung. Z 464
Oestrogen Antagonism: Steroid Blockade of Oestrone-Induced Vagina Changes in Spayed Rats. Z 182
Oestrus-Zyklus von Mäusen, Der Einfluß langdauernder Behandlung mit Reserpin, Iproniazid und 5-Oxytryptamin auf den — erbreiner Stämme. Z 401
Oligosaccharide, Darstellung von —n des Glucosamins und Acetylglucosamins und deren Spaltung durch Lysozym. Z 516
Ontogenesis, Cytochemistry of an Abnormal —. Z 524
Optische Antipoden, Unterscheidung —r — durch orientierte Aufwachsungen. Z 539
Orales Übertragungsorgan, Ein — der Nährpilze bei Xyleborus mascarensis Eichh. (Scolytidae). Z 405
Organische Peroxyde, Erzeugung von —n —n sehr hoher biologischer Wirksamkeit durch Bestrahlung von Agar mit hohen Dosisleistungen. Z 496
Organische Substanzen, Untersuchungen über die Aufnahme —r — durch die Wurzeln höherer Pflanzen. V. Anreicherung und Stabilität einiger organischer Verbindungen im Boden. Z 139
—, —. VI. Die Bildung allochthoner Substanzen in Weizen auf natürlichen Böden. Z 139
Organizer Problem in Hydra. Z 262
Organo-boron Compounds, Functional —. Z 378
Oxalsäureabbau, Nachweis des —s und der Verwertung des Calciums aus wasserunlöslichem Calciumoxalat beim Schwein mit Hilfe von Ca^{45}- oder C^{14}-markiertem Calciumoxalat. Z 281
Oxothallate (III) der Alkalimetalle, Über —. Z 203
Oxygen Comsumption, The in vitro — by the Brown and Yellow Adipose Tissue of the Bat. Z 258
Oxylysin, Nachweis von — in Serumproteinen. Z 254
5-Oxytetracylin, Über die bakteriostatische Wirkung einiger Derivate des —s. Z 136

Palladium Silver Alloys, Absorption of Hydrogen by —. Z 177
Pankreaszelle, Die Fließbandarbeit in der exokrinen — bei der Produktion von Enzymen. Mit einem Exkurs über Ergastoplasma und Golgi-Körper. A 25
Pansenbakterien, Über die Wirkung von freiem Sauerstoff auf anaerobe —. Z 475
Pantothensäure und Hoden-Coenzym A bei alternden Tieren. Z 183
Papierchromatogramm, Quantitative Auswertung von —en anorganischer Ionen mittels Röntgenfluoreszenz-Analyse. Z 444
Papierchromatographie, Über die Trennung und Identifizierung 2′-3′-zyklischer Nukleotide durch —. Z 39
Papierchromatographischer Nachweis von Histamin in röntgenbestrahlten Histidinlösungen. Z 205
Paramagnetische Resonanz bei belichtetem Silberbromid. Z 35
Paramagnetische Resonanz, Richtungsabhängigkeit der —n — in Kupfersulfat $Cu\,SO_4 \cdot 5\,H_2O$. Z 424
Paramecium, Die Auflösung und Neubildung der Zellmembran bei der Konjugation von —. Z 543
Penicillin, Enzymatische Spaltung und Resynthese von —. Z 474
Pentamethylenbutyrolactone, Die zentral-stimulierende Wirkung von isomeren —n. Z 84
Peritrophische Membran, Über das Vorkommen einer —n — im Darm von Myxine glutinosa L. (Cyclostomata). Z 333
Perkuprate, Über die Struktur der komplexen —. Z 377
Phänometrische Untersuchungen, Über den Einsatz der Filmkamera bei —n — an Kartoffeln. Z 333
Phagen, Wirtszellenfreie Photoreaktivierung UV-inaktivierter T 2—. Z 283
α-Phenoxypropionyl-6-aminopenicillansäure, Enzymatische Synthese von —. Z 469
Phosphataseaktivität in den „Strasburger Zellen" der Koniferennadeln. Z 305
Phosphinoxyde, Synthese amino-substitituierter —. Z 497
Phosphororganische Verbindungen, Die Verträglichkeit —r — bei Mäusen und Ratten. Z 86
Photobacterium fischeri, Physiologische Untersuchungen an —. Z 500
Photodynamischer Effekt, Untersuchungen über den —n — an Escherichia coli und Bacillus subtilis. Z 282
Photographische Emulsionen, Die Empfindlichkeitsverteilung in —n —. Z 320
Photosynthese, Elektronenspinresonanz-Messungen bei der — grüner Pflanzen. Z 89
Physiologische Uhr, Weitere Experimente zur Deutung der —n — als Kippschwingungssystem. Z 286
Piezoeffekt, Nachweis des —es am Eis. Z 600
Pigmentierung der Augen des partiellen Albinos des Goldhamsters. Z 263
Pilzinfektionen bei Waldameisen-Puppen. Z 286
Pinch-Effekt, Zum Mechanismus beim linearen —. Z 440
Δ^1-Piperidein-6-carbonsäure. Z 303
Plasma, The Problem of Radiation from —. Z 491
Platin-Trägerkatalysatoren, Zum magnetischen Verhalten von —. Z 251
Plexus des dritten Ventrikels, Über die Beziehung des — zum subfornikalen Organ bei den Primaten. Z 383
Polarographie, Photokinetische Ströme in der —. Z 320
Polarographische Reduktion, Katalyse der inhibierten —n — anorganischer Anionen durch den Primärprozeß der Nitrogruppen-Reduktion. Z 443
Polyine als Inhaltsstoffe der Arnikawurzel. Z 378
Polyphosphorylchlorid, Ammonolyse von —. Z 14
Porzellanschnecken, Geschlecht, Radula und Schale der —. Z 309
Pregnenolone-7α-H^3, Incorporation of Tritium in Unsaturated Steroids: — and Progesterone-7α-H^3 of very high Specific Activity. Z 40
Projektions-Schleifenkymograph, Ein — für die Demonstration physiologischer Experimente. Z 359
Promethium, Über das Halbstufenpotential des —s. Z 201
Proteolytische Aktivität, Beeinflussung der —n — in Geweben durch Iproniazid. Z 379
Prothrombin, Aufhebung der Aktivierbarkeit hochgereinigten —s durch Lipoide. Z 84

Protondonatorwirkung, Kinetische — hydratisierter Kationen. Z 58
Protoplasten, Die Durchlässigkeitseigenschaften der — von Phycobionten aus Cladonia furcata (HUDS) Schrad. Z 405
Pseudobrucin und Pseudostrychnin aus Strychnos gaultheriana. Z 136
Puppenfärbung, Die Determination der — bei Vanessa urticae L. Z 610
Purkinje fibers, Action potentials of reversed polarity in — of dog heart. Z 259
Pyridincarbonsäurethioanilide, Chemische Konstitution und antibakterielle Aktivität der —. Z 450
Pyridoxin als Wachstumsfaktor. Z 162
Pyridyl-(3)-morpholine, Darstellung von —n aus Pyridyl-(3)-aminoalkoholen. Z 203
N-pyrimidyl Amino Acids, Synthesis of some —. Z 515
γ-Pyrone, Über die Reaktion von Kondensationsprodukten aus —n und β-Dicarbonylverbindungen mit primären Aminen. Z 60
ζ-Pyrromycinon. Z 135
Pyrromycinone, Zur Konstitution der —. Z 135

Quadrupolmoment, Zum — des Europiums. Z 490
Quantenchemie, Die gegenwärtige Situation der —. A 241
Quarzlumineszenz, Untersuchungen der durch Röntgenstrahlen aktivierten —. Z 464

Radiation Hardening, Observations Concerning the — in Copper and Nickel. Z 395
Radikalbestimmung durch Photopolarographie. Z 513
Radikalfängereigenschaften einiger Phenole. Z 133
Radioaktivität optischer Geräte, Über die — mit Bauelementen aus Kaliumbromid. Z 353
Radiojod (^{131}J), Zur Frage der Anreicherung von — in der Muschel Dreissensia polymorpha Pall. Z 284
Radiosamarium (^{153}Sm), Über den Stoffwechsel von — in der weißen Maus. Z 542
Raman-Spektren, Apparatur zur Aufnahme von — fester Substanzen bei tiefen Temperaturen. Z 198
Rattenembryo, Einwirkung lokal angewandter erhöhter Temperatur auf —. Z 311
Raubwanzen, Über einen Hemmstoff des Gerinnungsfermentes Thrombin aus blutsaugenden — (Reduviiden). Z 43
Raumladungspolarisation und dielektrische Nachwirkung bei Glas. Z 391
Rauschmessungen an Germanium-Einkristallen im Bereich der Stoßionisationseffekte zwischen 5° und 10° K. Z 198
Reblaus, Die kontrollierbare Aufzucht der — auf Gewebekulturen von Reben. Z 547
Rechenautomaten, Die moderne Entwicklung der numerischen Mathematik beim Einsatz von —. A 145
Red Light Inhibition, Prevention of — of Stem Growth in the Cucurbitaceae by Gibberellin A_4. Z 141
„Regenerationsfaktor", Zum Nachweis eines humoralen „—s" im Serum partiell hepatektomierter Ratten. Z 182
„Regenerationsfaktor" im Blutserum, Zur Spezifität des „—s" — nach Hepatektomie. Z 306
Reinfektion steriler Sitodrepa-Larven, Zur — mit den eigenen Symbionten sowie mit denen von Ernobius mollis. Z 547
Rekristallisation, Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Keimbildung bei der — plastisch verformter Aluminiumfolien. Z 223
Release of Hormone Induced by Massage of the Seminal Vesicles and Ampullae in the Ram. Z 329
Réserpine, Sur quelques analogues synthétiques de la — et de la déserpidine. Z 82
Reserpinwirkung, Ausschaltung der — auf die Nebenniere durch Diuretika. Z 85
Retinaler Jodazetat-Effekt, Autoradiographische Untersuchung des —n —s. Z 402
Rezeption hydrostatischer Drucke bei Fischen und ihre Mitwirkung an der Orientierung im Raum. Z 611
„Rhizothamnien" bei Comptonia peregrina (L.) Coult. Z 113
Rhoedin, Zur Konstitution des —s. Z 107
Ringfasciation, Induktion von — bei Lycopersicon esculentum durch Phthalsäuremono-α-naphthylamid (PNA). Z 190
Röntgen-Bremstrahlungsspektrum, Winkelabhängigkeit des —s dicker Antikathoden bei 29 MeV. Z 55
Röntgenstrahlen, Absorptionsanalyse von —. Z 35
Röntgenstrahlen, Mechanische Wirkung von — in Kristallen. Z 537
Röntgenstrahlinduzierte Rückmutationen („Punktmutationen") bei Schizosaccharomyces Pombe in Abhängigkeit vom Zellzustand, Bestrahlungsmilieu und Agens der Vorwärtsinduktion. Z 429
Rubidium und Cäsium, Kolorimetrische Mikrobestimmung von —. Z 278
Rückmutationstest, Die relative genetische Wirksamkeit der harten und weichen Röntgenstrahlen sowie der 25 MeV-Elektronen im — bei Neurospora. Z 235
Russel-Viperngift, Über die Wirkung des —es auf die Blutgerinnung. Z 518

S-35, Markierung von Unkrautsamen (Sinapis arvensis L.) mit —. Z 116
Saalewasser, Der Selengehalt des —s. Z 176
Samenreife und essentielle Aminosäuren bei Pisum sativum L. Z 323
Saponine, Zur Gewinnung saurer — durch Behandlung mit Ionenaustauschern. Z 83
Sarkom, Der Einfluß von Ovarial-Hormonen auf die Metastasierung des Yoshida—s. Z 138
Saugkraftvermögen, Besteht ein Zusammenhang zwischen dem — von Kiefernsamen und dem Standort? Z 382
Schichtpakete in geschmolzenem und festem amorphem Wismut. Z 494
Schoßvorgang und Blütenanlage, Trennung von — bei Glatthafer Arrhenatherum elatius (L.) J. et Pr. Z 71
Schreckreaktion bei Fischen, Über die Verbreitung der —. Z 23
Schutzmittelkristalle, Die Oberflächenverteilung von —n auf trockenem Holz. Z 426
Schwefelsäurederivate, Histochemischer Nachweis von —n als Diazoniumverbindung. Z 446
Schwere des Lichtes, Der Nachweis der —. Ber 123
Schwingungen von Quarzplatten, Elastische — in stationären elektrischen Feldern. Z 275
Schwingungsspektren einiger Zinn(IV)- und Zinn(II)-Fluor-Komplexe. Z 393
Sehzellen, Die spektrale Empfindlichkeit einzelner —. Z 527
Selachier-Blutzellen, Cytochemische Untersuchungen an —. Z 604
Selbstinkompatibilität, Überwindung der — durch Röntgenbestrahlung des Griffels. Z 547
Selektivität, Gegensätzliche — von 2,4-D-Na und 3-Cl-pyridazin-6-oxyessigsaurem Natrium gegenüber einigen Pflanzenarten. Z 254
Serologisch spezifische Adsorbentien. Z 63
Serotonin, Über die Wirkung des —s auf die Froschlunge. Z 20
Serum-Komplement, Über das cytolysierende Prinzip von —. Z 137
Serumeiweißbild, Die Veränderung des —es von Kaninchen durch tiefe Temperaturen; Ausmaß der Streuung. Z 65
Sexualstoffe von Mucor mucedo, Die Darstellung eines kristallinen Benzoesäure-Esters der —. Z 472
Silikatglas-Fasern, Anisotropien in —. Z 105
Sinnesflächen, Die Entdeckung neuer — für die chemische Steuerung der Atmung. Ber 99
Smaragdeidechsen, Dressur von — auf Kompaßrichtungen. Z 93
SNF, Darstellung, Eigenschaften und Struktur von —. Z 94
Solubility and Absorption Spectra, Relation between — of Sparingly Soluble Salts. Z 493
Sonnenfinsternis, Bericht über die totale — vom 2. Oktober 1959. Ber 481
Sonnentätigkeit, Zur — vor 1750. Z 197
Spättertiäre und interglaziale, pollenführende Ablagerungen, Über — im Leinetal nahe Göttingen und im südwestlichen Harzvorland (Unter-Eichsfeld). Z 19
Spaltungsstoffwechsel, „Entkopplung" von — und anoxygener Energie(ATP)bildung. Z 209
Speicheldrüsenchromosomen, Strukturmodifikationen in — von Acritopus als Manifestation eines Positionseffektes. Z 334
Speicheldrüsenchromosomen, Gewebespezifische Manifestierung einer Heterozygotie des Nucleolus in — von Acricotopus lucidus (Chironomide). Z 359
Speicheldrüsenchromosomen, Innersekretorische Wirkung auf Strukturmodifikationen der — von Acricotopus lucidus (Chironomide). Z 383
Sphingolipid Base C_{20}-Sphingosine, Occurrence of a New — in Horse and Beef Brain. Z 399

Spinell ($MgAl_2O_4$), Elektrische Quadrupolwechselwirkung von Al^{27} und Kationenverteilung in —. Z 277
Spinell $NiAl_2O_4$, Temperaturabhängigkeit der Kationenverteilung im —. Z 466
Spinelle, Über Cadmium-Vanadin- —. Z 539
Spinnmilbe, Esterasen bei der — Tetranychus urticae Koch (Ascari, Trombidiformes, Tetranychidae). Z 400
Spiraeosid, ein Flavonolglykosid der Roßkastanie. Z 158
Spiralstruktur der Galaxien. Z 440
^{90}Sr-Gehalt menschlicher Knochen, Über den — in den Jahren 1958 und 1959. Z 503
Staphylococcus aureus SG 511, Über den Einfluß des Protamins auf die Ruheatmung von —. Z 88
Staphylokokken, Über die Korrelation von Atmungsaktivität und Enterotoxinbildung bei —. Z 87
Stechmücken, Anlockung weiblicher — (Aëdes aegypti L., Culicidae) mit Duftstoffen. Z 549
Sterilität, Aufhebung der — von „Transformer"-Männchen durch Erzeugung von Keimbahn-Mosaiken. Z 609
Sternentwicklung, Spektroskopische Probleme der —. Ber 73
Steroidhydroxylierung, Der Einfluß von Fermentinhibitoren und Spurenelementen auf die — durch Curvularia lunata. Z 232
Störstellenhalbleitung, Über das Rekombinationsrauschen beim Germanium im Gebiet der —. Z 394
Stoffwechselwirkung, Die spezifische — eines in der Placenta enthaltenen Faktors in vitro. Z 85
Strahlenempfindlichkeit, Zur Frage einer jahresperiodischen Änderung der — bei Gerste. Z 261
Strahlenempfindlichkeit bei Gerste, Eine jahresperiodische Änderung der —. Z 116
Strahlungsgesetz, Phänomenologische Betrachtungen zum —. Z 536
Strahlenschaden bei Mäusen, Der Einfluß der Splenektomie auf den —. Z 307
Stranskiit, eine neues Mineral. Z 376
Streptocarpusblüten, Die Flavonoidausstattung von —. Z 159
Strom-Spannungskurven, Über anodische und kathodische — von Cyaninfarbstoffen an Metallelektroden. Z 353
Strontium, Selektive Abtrennung von radioaktivem —. Z 494
Süßwasser-Zooplankton, Abbau organischer Phosphorkomponenten aus totem —. Z 401
Superparamagnetische Nickel-Kristallite, Zur Erniedrigung der Curie-Temperatur —r —. Z 128
Surface Tension, In Relation with —. Z 373
Syrosingopin, Totalsynthese eines Stellungsisomeren des —s. Z 156
Szintillation der Sterne, Die —. Ber 6

Tagesperiodische Änderungen des Temperatur-Reaktionsvermögens bei Keimpflanzen. Z 69
Tagesperiodische Ausschüttung der Tetrasporen bei Rotalgen. Z 141
Tannin, Die Wirkung von — auf die Permeabilität der Hautkapillaren. Z 16
$TeO(OH)_2$, Über gasförmiges —. Z 467
Termiten, Ein spurbildendes Sekret bei —. Z 503
Testosteron, Isolierung von — aus Normalharn. Z 281
Tetra-dimethylamino-diphosphan, Darstellung von —. Z 204
Bz-Tetrahydrochinolin, Synthese des —s. Z 83
Thallium Death, The Prevention of — by Sodium Selenate. Z 87
Thermooptische Eigenschaften von Gold und Platin. Z 222
Thiamine Deficiency, A Study of the Effect of — on Hexosemonophosphate Shunt. Z 447
Thiobarbiturate, Möglichkeit der Desulfurierung von —n im Verlauf der Extraktion mit Äther aus biologischem Material. Z 471
2-Thiobarbitursäure, Über die Umsetzung von — mit Aldehyden. Z 133
Thioglykolsäure, Über den Einfluß der — auf Muskelatmung und Redoxpotential. Z 282
Thrombin, Der Einfluß heparinähnlicher Substanzen auf die Reaktion zwischen Antithrombin und —. Z 110
Thrombocyten, Über den Gehalt säurelöslicher Phosphorverbindungen in — von Schweinen, Rindern und Hunden. Z 601
Thujaplicine, Die Wirkungsweise der — und anderer toxischer Kernholzinhaltsstoffe auf den Stoffwechsel holzzerstörender Pilze. Z 499
Thymus-Desoxyribonukleinsäure, Viskosität der — in röntgenbestrahlten Ratten. Z 601
Tissue Anaphylaxis, Attempts to Inhibit in vitro — by Reducing the Histamine Content with Histamine Liberator 48/80. Z 520
Titan- und Nioboxydschichten, Photoelektrische Eigenschaften anodisch erzeugter —. Z 127
Toothcarps, Experimental Colloid Goitre in Some Viviparous — Produced by Thiouracil Treatment. Z 46
Trialkyloxoniumsalze, Eine neue Darstellungsmethode für —. Z 39
Trifolium incarnatum L., Vergleichende Untersuchungen über das photoperiodische Verhalten di- und autotetraploider Stämme von —. Z 238
Trigonellin, Der Abbau von — zu Nikotinsäure in keimenden Samen. Z 332
Trigonellin in Samen und Keimlingen von Melilotus officinalis. Z 331
Trimethoxyneopentylchlorid. Z 231
3,5,5-Tris-hydroxymethyl-dihydro-desoxy-patulinsäure-lacton, Wirkung des —s auf Penicillium sp. Z 330
Tropanalkaloide, Die Rolle des Acetats in der Biosynthese der —. Z 304
Tropokollagenmolekel, Über die Verteilung der sauren Aminosäuren in der —. Z 15
Tropokollagenmolekel, Über den Aufbau der Kollagenfibrille aus —n. Z 258
Tryptophan-Belastung, Über die Wirkung von — per os auf andere freie Aminosäuren in Urin und Serum des Menschen. Z 603
Tumor, Zur Ultrastruktur des Urethan-Lungen—s der Maus. Z 66
Tumor, Beobachtungen am Yoshida— bei heterologem Wachstum. Z 188
Tumor, Zur Aktivität bestimmter Dehydrasen in verschiedenen Stämmen von Impf—en der Ratte. Z 475
Tumor Enhancers, In vitro Interactions between Dipole — and Various Lipo/Protein Surface Films. Z 187
Tumor Enhancers, Laboratory-Synthesized Glyceryl Stereates in Acetone and in Water as — for Mouse Skin. Z 519
Tumorentwicklung, Einfluß des Progesterons auf die — von Tieren mit verschiedenen Hormonniveaus. Z 113
Tumorkulturen, Die depressive Wirkung von Serum teilhepatektomierter Ratten auf die Aufnahme von markiertem Phosphat durch —. Z 447
Tumorzellen, Der Einfluß von 2,3,5-Trisäthyleniminobenzochinon-(1,4) auf den Einbau ^{14}C-markierter Aminosäuren in das Protein von —. Z 449
Tumour Enhancers, Distribution of Sulfhydryl and Disulfide Groups and Birefringent Material in Mouse Epidermis Resulting from Exposure to Dipole — and Carcinogens. Z 357
Tunneldioden, Zum Stromverhältnis I_{max}/I_{min} von —. Z 274
Tupaia glis, Zucht von — Diard 1820 (Tupaiidae, Prosimiae) in Gefangenschaft. Z 213

Überstruktur in Neusilber-Legierungen, Röntgenographischer Nachweis einer —. Z 81
Ultrasonic Wave, A Simple Method for the Harmonic Analysis of an —. Z 55
Uran-Sauerstoff, Über eine Überstrukturphase im System —. Z 465
Uridindiphosphatglukose (UDPG), Über den Nachweis von — im Phloem von Heracleum Mantegazzianum Somm. et Lev. Z 140

Versetzungen, Elektronenmikroskopische Beobachtung von — in elektrolytisch niedergeschlagenen Nickelschichten. Z 394
Vibrio Cholera, Accumulation of Certain Amino Acids during the Inhibition of Growth of — by Different Antivitamins. Z 86
Viren, Test der Mosaik— Y, X und A unmittelbar von der Kartoffelknolle. Z 164
Virogenese, Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur — von Bergoldiavirus calypta Steinhaus. Z 546
Virus, Der Embryonen-Lebertest zum Nachweis des Hepatitis—. Z 164
Virus, Über die durch das Erdbeernekrose— bedingten anatomischen Veränderungen in Fragaria vesca L. Z 189
Virus, The Inhibitory Effect of Coumarin on the Tobacco Mosaic — (TMV) Reproduction in Tobacco Leaf-discs. Z 308
Virus der infektiösen Hepatitis der Enten, Untersuchungen über die Eignung des Entenen.bryos zu Studien am —. Z 452

Virusinfektion, Die Bildung „intrazellulärer Stäbe" nach —. Z 236
Viruskrankheit bei Coleopteren, Über eine —. Z 403
Visceralapparat einiger Acipenseridae, Anatomische und funktionelle Untersuchungen am —. Z 334
Vitamin B_{12}, Zur krampfhemmenden Wirkung des —s —. Z 473
Vitamin B_{12}, Influence of Cobalt on the — Contents of Sewage Sludges. Z 518
Vitamine, Trennung einiger — der B-Gruppe und des Vitamins C durch Dünnschichtchromatographie. Z 279
Vitamin- und Mineralstoffverteilung, Thermische Beeinflussung der — im Getreidekorn. Z 260
Viviparie bei Steinkorallen. Z 238

Wachstum und oxydative Phosphorylierung. Z 600
Wachstumshemmende Komponenten, Bildung von —n — nach Einfluß von bestimmten Temperaturen auf die Leber bzw. Bauchhöhle von Testudo graeca. Z 356
Waldameisenvölker, Der Einfluß von Insektennahrung auf das Wachstum von —n. Z 502
Warmblüternerven, Die Zeiterregbarkeit von A- und B-Fasern somatischer — während der Wallerschen Degeneration. Z 65
Wartenberg, Hans von — zum 80. Geburtstag. A 121
Wasserstoffisotope, Über die Trennung der — durch Destillation azeotroper Säure-Wasser-Gemische. Z 374
Wasser-Ton-Gemische, Dampfdruckerhöhung bei —n. Z 465
Weißsche Bezirke, Abbildung —r — in dünnen ferromagnetischen Schichten mit dem elektromagnetischen Elektronenmikroskop. Z 392
Weizenmehlproteine, Untersuchungen über den Verlauf des enzymatischen Abbaus der —. Z 181
Whewellit, Zur Optik und Struktur des —s. Z 38
Whiskerwachstum aus einer Doppel-Spiralquelle. Z 12
Wicke, Über die Farbstoffe der —. Z 83
Windaus, Adolf — zum Gedächtnis. A 97
Wirkungsgefüge der Triebe, Vom —. A 409
Wolfram, Die Beständigkeit von — gegen flüssiges Cer und über Cer-Wolfram-Legierungen. Z 201

X-ray K and L Satellites, New Relationships in the —. Z 319
X-ray Death, The Prevention of — by Selenium Salts Given after Irradiation. Z 328

Zellkerne, Zur Determination der — bei der Foraminifere Rotaliella heterocaryotica. Z 211
Zellkerne, Reaktion der — auf Wundreiz und Äthernarkose. Z 306
Zellteilungsvermögen, Über den Einfluß von Sulfhydrylverbindungen auf das — von Candida Berkhout. Z 140
Zellularströmungen, Über —. KB 507
Zinjanthropus boisei aus dem Unterpleistozän von Oldoway/Ostafrika. (Ein Prähominine der Paranthropusgruppe mit Steingeräten.) A 265
ZnS—FeS, Röntgenographische Untersuchung des Systems —. Z 131
Zuckerester von Hydroxy-zimtsäuren in Petunia hybrida. Z 469, 552
Zyklische Ester bifunktioneller anorganischer Säuren. Z 468

IV. Buchbesprechungen

Appel, R., Praktikum der Chemie für Mediziner (O. Glemser). 119
Avery, A. G., S. Satina und J. Rietsema, Blakeslee: The Genus Datura (K. Mothes). 432

Beck, H., Alexander von Humboldt, Bd. I. (Th. Schmucker). 480
Beiträge zur Physik und Chemie des 20. Jahrhunderts. Lise Meitner, Otto Hahn, Max von Laue zum 80. Geburtstag (E. Lamla). 408
Born, M., und E. Wolf, Principles of Optics (G. Lüders). 552
Brauns, R., und K. F. Chudoba, Spezielle Mineralogie (S. Koritnig). 336
Buddenbrock, W. von, Vergleichende Physiologie. Bd. 3: Ernährung, Wasserhaushalt und Mineralhaushalt der Tiere (G.C. Hirsch). 119
Bünning, E., Die physiologische Uhr (G. Birukow). 144

Cell, Organisms and Milieu. Hrsg. v. D. Rudnick (G.C. Hirsch). 48
Chung, K. L., Markov Chains with Stationary Transition Probabilities (K. Jacobs). 456
Collatz, L.: The Numerical Treatment of Differential Equations (J. Weissinger). 408

Daudel, R., R. Lefebvre und C. Moser, Quantum Chemistry. Methods and Applications (H. Preuss). 528
Diezel, P. B., Die Stoffwechselstörungen der Sphingolipoide (E. Letterer). 96

Ebbecke, U., Physiologie des Bewußtseins in entwicklungsgeschichtlicher Betrachtung (N. Bischof). 144
Eckert, E., Einführung in den Wärme- und Stoffaustausch (E. Schmidt). 431
Electronics for Spectroscopists. Hrsg. von C. G. Cannon (M. Pahl). 431
Espe, W., Werkstoffkunde der Hochvakuumstechnik (W. Gurski). 336
Experimental Nuclear Physics. Vol III. Hrsg. von E. Segrè (A. Flammersfeld). 216

Föppl, L., und E. Mönch, Praktische Spannungsoptik (K. Marguerre). 336
Fruton, J. S., und S. Simmonds, General Biochemistry. 2. Aufl. (H. Rembold). 192

Gatterer, A., J. Junkes and E. W. Salpeter, Molecular Spectra of Metallic Oxides (W. Rollwagen). 191
Glocker, R., Materialprüfung mit Röntgenstrahlen unter besonderer Berücksichtigung der Röntgenmetallkunde (R. Hosemann). 312
Grainger, T. H., A Guide to the History of Bacteriology (A. Rippel-Baldes). 120
Grenzschichtforschung. Hrsg. v. H. Görtler (H. Schlichting). 480
Gupta, H., C. E. Gwyther and J. C. P. Miller, Tables of Partitions (H.-E. Richert). 143

Hall, E. R., und K. R. Kelson, The Mammals of North America (I. Eibl.-Eibesfeldt). 120
Handbuch der Histochemie. Bd. III: Nucleoproteide. 2. Halbband. Hrsg. von W. Graumann und K. Neumann (G. C. Hirsch). 144
Handbuch der Mikroskopie in der Technik. Hrsg. von H. Freund. Bd. II, Teil 3: Mikroskopie in der Geologie sedimentärer Lagerstätten (K. J. Müller). 95
Handbuch der Physik. Bd. 3, Teil 2: Prinzipien der Thermodynamik und Statistik (R. Haase). 72
Handbuch der Physik. Bd. 38, Teil 1: Äußere Eigenschaften der Atomkerne (A. Steudel). 240
Handbuch der Physik. Bd. 38/2: Neutronen und verwandte Gammastrahlprobleme (A. Flammersfeld). 168
Handbuch der Physik. Bd. 41/1, Kernreaktionen II: Theorie (G. Lüders). 118
Handbuch der Physik. Bd. 44: Instrumentelle Hilfsmittel der Kernphysik I (A. Flammersfeld). 215
Handbuch der Physik. Bd. 52: Astrophysik III: Das Sonnensystem (M. Waldmeier). 23
Hartmann, M., Die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften (J. Hämmerling). 71
Helfferich, F.: Ionenaustauscher. Bd. I. Grundlagen: Struktur, Herstellung, Theorie. (M. Becker). 552
Herzfeld, K. F., and Th. A. Litovitz, Absorption and Dispersion of Ultrasonic Waves (K. Tamm). 312
Hilbert, D., und W. Ackermann, Grundzüge der theoretischen Logik, 4. Aufl. (K. Reidemeister). 118
Hölzer, E., und H. Holzwarth, Theorie und Technik der Pulsmodulation (K. Tamm). 456

International Review of Cytology. Bd. 8. Hrsg. v. G. H. Bourne und J. F. Danielli (G. C. Hirsch). 120

Karagounis, G., Einführung in die Elektronentheorie organischer Verbindungen (W. Jost). 48
Kerntechnik. Hrsg. von W. Riezler und W. Walcher (K.-W. Hoffmann). 215
Keulemans, A. I. M., Gas-Chromatographie (G. Schneider). 528
Kordes, E., Optische Daten zur Bestimmung anorganischer Substanzen mit dem Polarisationsmikroskop (S. Koritnig). 288
Kröner, E., Kontinuumstheorie der Versetzungen und Eigenspannungen (G. Leibfried). 72
Kukuk, P., Geologie, Mineralogie und Lagerstättenlehre. 3. Aufl. (H. Borchert). 168
Kunitzsch, P., Arabische Sternnamen in Europa (E. Zinner). 384

Lehnartz, E., Einführung in die chemische Physiologie (S. Hollmann). 119
Lehrbuch der drahtlosen Nachrichtentechnik. Hrsg. von N. von Korshenewsky und W. T. Runge. Bd. 2: Fränz, K., und H. Lassen, Antennen und Ausbreitung. 2. Aufl. (W. Dieminger). 95
Leybold Vakuum-Taschenbuch für Laboratorium und Betrieb. Hrsg. von K. Diels und R. Jaeckel (K.-W. Hoffmann). 168
Lotze, F., Steinsalz und Kalisalze (C. W. Correns). 432

Maull, O., Handbuch der Geomorphologie. 2. Aufl. (H. Mensching). 191
Meyer-Eppler, W., Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie (O. Weis). 479
Mialki, W., Kernverfahrenstechnik (F. Winterberg). 504
Münzinger, F., Atomkraft (E. Fischer). 504

National Symposium on Vacuum Technology Transactions 1956. Hrsg. von E. S. Perry und John H. Durant (K.-W. Hoffmann). 191
Noller, C. R., Lehrbuch der organischen Chemie (G. Hesse). 612
Numerische Mathematik. Hrsg. von R. Sauer, E. Stiefel, J. Todd und A. Walther (K. Samelson). 168

Papierchromatographie in der Botanik. Hrsg. von H. F. Linskens (H. Metzner). 192
Pfannenstiel, M., Kleines Quellenbuch zur Geschichte der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (E. Lamla) 430
Psychopharmacologia. Schriftleitung: E. Rothlin und A. Wikler (H. Selbach) 264

Reichel, H., Muskelphysiologie (H. H. Weber). 528
Reichert, B., Die Mannich-Reaktion (P. Boldt). 432
Reimer, L., Elektronenmikroskopische Untersuchungs- und Präparationsmethoden (K. Mühlethaler). 143
Reproduction in Domestic Animals. Hrsg. von H. H. Cole und P. T. Cupps. Bd. I u. II (W. Lenkeit). 216
Roelofsen, P. A., The Plant Cell-Wall (K. Mühlethaler). 408

Schatzmann, E., White Dwarfs (H. Elsässer). 118
Solid/Liquid Interface (Washings, etc.) and Cell/Water Interface (H. Lange). 96
Stasiw, O., Elektronen- und Ionenprozesse in Ionenkristallen mit Berücksichtigung photochemischer Prozesse (W. Martienssen). 431
Stellar Populations. Hrsg. v. D. J. K. O'Connell (H. Elsässer). 612
Stenzel und Brosze: Leitfaden zur Berechnung von Schallvorgängen. 2., Aufl. von O. Brosze (G. Kurtze). 48
Stirton, R. A., Time, Life and Man. The Fossil Record (H. Schmidt). 288
Straub, F. B., Biochemie (O. W. Thiele). 312
Structure Reports. Vol. 14 (J. Zemann). 96
Subcellular Particles. Hrsg. von Teru Hayashi. (G. C. Hirsch). 216

Technik der Magnetspeicher. Hrsg. von F. Winckel (H. Severin). 504
Terra, H. De, Alexander von Humboldt und seine Zeit (H. Schmidt). 24
Thannhausers Lehrbuch des Stoffwechsels und der Stoffwechselkrankheiten. 2. Aufl. Hrsg. von N. Zöllner (G. Schulze). 24
The First One Hundred and Fifty Years. A History of John Wiley & Sons, Inc., 1807—1957 (E. Lamla). 479
The Physical Chemistry of Metallic Solutions and Intermetallic Compounds (A. King). 96

Vinogradov, A. P., The Elementary Chemical Composition of Marine Organisms (G. Werz). 24

Withner, C. L., The Orchids. A Scientific Survey (F. Firbas). 432
Wollman, E. L., und F. Jacob, La Sexualité des Bactéries (W. Weidel). 612

Beilage zu Heft 8: Mitteilungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 1960 Nr. 1. S. 1—2.
Beilage zu Heft 12: Mitteilungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 1960 Nr. 2. S. 1—8.

1. Es wurden während des sekundären Schocks die Herzkraft restituierende Mittel ($CaCl_2$, Strophanthin) injiziert und hierdurch die Schockwirkung auf begrenzte Zeit aufgehoben.

2. Während des primären (Entblutungs-) Schocks wird die sehr mangelhafte Leberdurchblutung durch Umleitung des Blutes auf die Leber gesteigert, wenn das Blut des Schocktieres durch die Milz eines Normaltieres hindurchgeleitet wird. Als Folge dieser Manipulation wird die Entwicklung des sekundären Schocks verzögert, so daß der Tod später eintritt.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 23; 1959 III Nr. 24.

Medizinische Forschungsanstalt der Max-Planck-Gesellschaft z. F. d. W.

Göttingen, Bunsenstr. 10, Tel. 23651/7.

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Dr. WERNER KOLL.

Direktor an der Medizinischen Forschungsanstalt: Prof. Dr. WOLF SCHOEDEL.

Weiteres Wissenschaftliches Mitglied: Prof. em. Dr. Dr. h. c. KARL THOMAS.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. Dr. GÜNTHER WEITZEL, Tübingen.

Pharmakologische und Standard-Abteilung

Direktor: Prof. Dr. Dr. WERNER KOLL.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 7, nichtständig 5.

Die Untersuchungen der Arbeitsgruppe von KOLL über die Reflexwirkungen nociceptiver Afferenzen (Schmerzreize), welche in markarmen (C) und markhaltigen („post-δ") Fasern sensibler Hautnerven geleitet werden, wurden fortgesetzt. Schon auf der untersten Integrationsstufe nociceptiver Afferenzen im Rückenmark zeigt sich an Reflexwirkungen eine prädilektive Empfindlichkeit dieser Reflexbögen gegenüber starken Analgetika, wie z. B. Morphin. Die Morphindepression dieser Reflexe unterscheidet sich von der unspezifischen Wirkung allgemeiner Anästhetika.

Die Untersuchungen der Anästhetika wurde auf mehrere Substanzen ausgedehnt und gefunden, daß sich an den spinalen Reflexbögen die allgemeinen Anästhetika in 2 Wirkungstypen unterteilen. Für die Deutung dieser Befunde werden Untersuchungen der Aktionspotentiale einzelner spinaler Ganglienzellen in Angriff genommen.

In Erweiterung der früheren Untersuchungen über die Wirkung von Cholinestereasegiften auf die spinalen Reflexentladungen der Katze wurde die Wirkung von reinstem Nikotin untersucht. Es ergab sich, daß die Wirkung des durch diese Giftklasse an zentralnervösen Synapsen angereicherten Acetylcholins, die als nikotinähnlich bezeichnet wurde, nicht allgemein als nikotinähnlich betrachtet werden kann. Nur an den im efferenten Schenkel liegenden Renshaw-Interneuronen hat Nikotin dieselben Wirkungen wie Acetylcholin.

Die reflektorischen Beeinflussungen des Blutdruckes und der Atmung durch die nociceptiven und nicht nociceptiven Afferenzen in den Untergruppen der A-Fasern und den C-Fasern wurden durch HAASE und DIEDERICH genauer untersucht.

Von VOGT wurden zur schonenden Gewinnung von Darmstoffpräparaten (saure Pospholipide mit glatte Muskulatur stimulierender Wirkung) chromatographische Verfahren ausgearbeitet. Durch Chromatographie an Ionenaustauschern in organischen Lösungsmitteln wurden mehrere darmerregende saure Phospholipide sowie nicht Phosphor enthaltende fettlösliche Säuren getrennt. Eine Lysophosphatidsäure wurde halbsynthetisch hergestellt. Sie wirkte in hoher Verdünnung wie Darmstoff. Damit findet die frühere Annahme, daß Lysophosphatidsäuren in Darmstoffextrakten enthalten sind, weitere Stütze.

Pharmakologische Untersuchungen am isolierten Meerschweinchendarm ergaben, daß Darmstoff seine Wirkung zum Teil über nervöse Strukturen, zum Teil unabhängig davon ausübt.

In Gehirn wurden ebenfalls glatte Muskulatur erregende, lipoidlösliche Säuren nachgewiesen. Die Fraktionierung der Extrakte an Kieselgel- und Ionenaustauschersäulen ergab Anhaltspunkte für das Vorliegen von Phosphatidsäuren und Lysokephalinen als aktive Komponenten, daneben noch unbekannte Fraktionen (KIRSCHNER und VOGT). Die Befunde stützen die Ansicht, daß die pharmakologisch aktiven lipoidlöslichen Säuren eine allgemeinere Rolle für die Funktion, insbesondere Erregbarkeit von Zellen spielen.

Die Untersuchung der unter der Einwirkung von Cobragift in tierischem Gewebe (Lunge) freiwerdenden „slow reacting substance" ergab, daß es sich dabei um ungesättigte Fettsäuren handelt, die aus den Phosphatiden der Gewebe durch Fermente des Cobragiftes abgespalten werden (SCHÜTZ und VOGT).

KALLER konnte durch Verfolgung einer biologischen Aktivität (Hemmung der Acetylcholin-Erregung des Frosch-Rectus) aus Gewebs- und Blut-Extrakten ein basisches Phospholipid isolieren und identifizieren. Dieses Phospholipid zeigt eine digitalisähnliche Beeinflussung der Herztätigkeit. Am peripheren Kreislauf wirkte die Substanz blutdrucksteigernd. Auch am isoliert durchströmten Kaninchenohr ließ sich bei Konzentrationen über $5 \cdot 10^{-5}$ g/ml die gefäßverengernde Wirkung nachweisen. Die Wirkung von d-Tubocurarin wurde durch Vorbehandlung mit dem Phospholipid verstärkt. An isolierten Organen mit glatter Muskulatur (Darm, Uterus) hatte die Substanz in Konzentrationen über 10^{-5} g/ml eine hemmende Wirkung gegenüber der Erregung durch Acetylcholin, Histamin oder Nicotin.

KRÖNING erhielt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft eine neue Röntgenapparatur, um strahlengenetische Untersuchungen an Kleinsäugern in Angriff nehmen zu können. Um solche Versuche mit röntgenologisch einwandfreien Methoden durchführen zu können, wurde die Apparatur durch zusätzliche Geräte und Einrichtungen ergänzt. Zusammen mit WINNE wurden in zahlreichen Messungen die Leistung der Röntgenapparatur und optimale Bestrahlungsbedingungen ermittelt. Besonderer Wert wurde auf die Herstellung eines Kompensationsfilters gelegt, mit dessen Hilfe man eine Kreisfläche von 15 cm Durchmesser in einem Fokusabstand von 40 cm gleichmäßig bestrahlen kann. In dem Arbeitsgebiet „Arzneimittelwirkung an strahlengeschädigten Tieren" wurde das Problem der Kapillarpermeabilität bearbeitet.

KRÖNING hat mit Prof. BROCKMANN, Direktor des Chemischen Instituts der Universität, Untersuchungen über die krebshemmende Wirkung der Actinomycine und ihrer Derivate in Angriff genommen. Zur Fortsetzung der Arbeit haben sich beide Herren zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen.

Die isogenen Mäusestämme C 57 Black und AB *(Agnes Bluhm)* wurden für Krebsversuche weitergehalten, sie sind vom „Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice" anerkannt worden.

Die Standard-Abteilung hat neben der Beratung für wissenschaftliche Laboratorien der Hochschulen und Industrie in Fragen der biologischen Standardisierung auch die Versorgung mit internationalen Standardpräparaten und den von der Standard-Abteilung aufgestellten Standards fortgesetzt. Es wurde ein deutsches Standardpräparat für Digitalis lanata aufgestellt, welches aus praktischen Gründen auf Wirkungsgleichheit mit dem 1. österreichischen Digitalis lanata-Standard eingestellt wurde. Das Präparat ist abgabefertig, die entsprechende Publikation ist soeben erschienen. Ein Teil dieses Präparates wurde an die Bundesstaatliche Anstalt für Experimentelle Pharmakologische und Balneologische Untersuchungen in Wien abgegeben und soll dort als 2. österreichischer Digitalis lanata-Standard übernommen werden.

Das *Histochemische Laboratorium* unter Leitung von Prof. TIMM hat mit einem neuen Verfahren (Sulfid-Silber-Bild, Schwermetallaschenbild) die histochemische Erfassungsgrenze für Schwermetalle auf 10^{-14} bis 10^{-15} hinausschieben können. Durch Ausschalten der Fehler beim bisher üblichen histochemischen Eisennachweis ist es gelungen, auch das Zelleisen histochemisch zu erfassen, in Organen und Geweben das normale Gewebszink und das normale Gewebskupfer zellmikroskopisch lokalisiert aufzuzeigen und den Verbleib von Schwermetallgiften im Organismus histochemisch zu verfolgen. So liegt z. B. der Angriffsort des Quecksilbers und der therapeutischen Quecksilberdiuretica in der Niere in den Hauptstücken, und zwar besonders in den Mitochondrien. Einzelheiten der Mitochondrienschädigung zeigt das Elektronenmikroskop.

Physiologische Abteilung

Direktor: Prof. Dr. WOLF SCHOEDEL.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 4, nichtständig 2.

Untersuchungen über den *Herzstoffwechsel und die Kranzgefäßdurchblutung*, die teilweise gemeinsam mit Prof. MERCKER (Pharmakologisches Institut der Universität Göttingen) durchgeführt wurden, zeigten die engen Beziehungen zwischen der Größe der Durchblutung und der Sauerstoffsättigung des Coronarvenenblutes. Messungen unter Cyanidvergiftungen ermöglichten es, den anaeroben Energiegewinn des Warmblüterherzens abzuschätzen. Untersuchungen an Hunden, die auf dem Laufband liefen, ergaben erstaunlich niedrige Werte des Sauerstoffdruckes im Coronarvenenblut (W. LOCHNER, M. NASSERI). Bestimmungen des Sauerstoffverbrauchs des stillstehenden, leer schlagenden und flimmernden Warmblüterherzens lieferten wichtige Daten für die moderne Herzchirurgie (H. E. HOFFMEISTER, H. KREUZER, W. SCHOEPPE). Messungen über den Ablauf des Druckes in der Herzwand gaben Aufschlüsse über die Herzdynamik und ihre voraussichtliche Rückwirkung auf die Durchblutung der Herzkranzgefäße (H. KREUZER, W. SCHOEPPE).

Die Untersuchungen über die *arteriovenösen Anastomosen* an den Extremitätenspitzen wurden fortgesetzt. Die Anastomosen erfüllen die physikalischen Bedingungen, daß bei Steigerung ihrer Durchblutung eine größere Wärmemenge vom Blut in der Peripherie abgegeben wird und daß sie damit eine wichtige Funktion im Dienste der Temperaturregulation erfüllen können (J. PIIPER).

Die Anwendung neuer Methoden erlaubte es, die Lage des Strömungswiderstandes im *Lungengefäßbett* zu ermitteln und dadurch das Gefäßvolumen der Lungen in einen arteriellen und einen venösen Abschnitt aufzuteilen. Mit einer anderen Methode ließ sich das Blutvolumen in den intrapulmonalen Arterien, Kapillaren und Venen getrennt bestimmen. In der isolierten Hundelunge war ein Drittel des Gesamtblutvolumens in den Kapillaren enthalten. Es ließ sich zeigen, daß der Hauptströmungswiderstand im Lungenkreislauf im Bereich der Kapillaren ist (J. PIIPER). Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Bronchial- und Lungenkreislauf ergaben, daß dauernd Blut aus dem Bronchialgefäßsystem in das Lungengefäßsystem einströmt, während ein dem entgegengerichteter Blutstrom bei normalen Druckverhältnissen im Kreislauf nicht nachweisbar ist (W. SCHOEDEL, P. HEIMBURG).

J. PIIPER arbeitete am Physiologischen Institut der Universität Buffalo (USA) mit Dr. RAHN und Dr. HAAB über den alveolaren Gasaustausch. Unter bestimmten Versuchsbedingungen konnte das Defizit in der Arterialisierung des Blutes durch die bisher angenommenen drei Faktoren — Diffusionsbegrenzung, venöse Beimischung und ungleichmäßige Verteilung der Belüftung und Durchblutung — nicht erklärt werden. Diese Ergebnisse führten zu theoretischen Untersuchungen über den Einfluß einer ungleichmäßigen Verteilung der Diffusionsbedingungen in der Lunge.

Untersuchungen über die Atmungsregulation bei Muskeltätigkeit wurden gemeinsam mit Prof. LOESCHCKE (Physiologisches Institut der Universität Göttingen) und Dr. BÜCHERL (Chirurgische Klinik der Universität Göttingen) durchgeführt. Messungen an leicht curaresierten Versuchspersonen deuten darauf hin, daß im Beginn der Muskeltätigkeit ein zentraler Antrieb für die Steigerung der Atmung eine entscheidende Rolle spielt (B. OCHWADT, H. KREUZER).

Der zeitliche Verlauf der Bindung von Substanzen, die von den Tubuluszellen sezerniert werden, an Plasmaalbumin ist Gegenstand jetziger Untersuchungen, die in Zusammenarbeit mit dem MPI für physikalische Chemie (Dr. EIGEN) durchgeführt werden. In weiteren Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß die Niere große Mengen schnell verschieblicher Flüssigkeit — vermutlich im interstitiellen Raum — mit einem relativ hohen Gehalt an Plasmaeiweiß enthält. Diese Flüssigkeit stellt eine Art extravasales und dementsprechend erythrocytenfreies Kreislaufgebiet dar, was manche sich bisher widersprechende Befunde erklärt (B. OCHWADT).

W. LOCHNER erhielt einen Ruf auf den Lehrstuhl für Physiologie an der Medizinischen Akademie Düsseldorf und schied am 1. 2. 60 aus der Medizinischen Forschungsanstalt aus. J. PIIPER habilitierte sich im Januar 1960 an der Universität Göttingen mit einer Arbeit über das Lungengefäßsystem.

Physikalisches Laboratorium

Leiter: Priv.-Doz. Dr. S. HELLER.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 2, nichtständig 3.

Die Untersuchung des Verhaltens monomolekularer Filme auf wäßrigen Substraten wurde fortgesetzt.

Um exakte Messungen der Wasserabgabe von Oberflächen biologischer Objekte machen zu können, war die Entwicklung verfeinerter Meßmethoden notwendig. Die Prüfung der neuen Verfahren auf ihre Eignung erfolgte an menschlicher und tierischer Haut sowie an Blattpflanzen.

Arbeitsgemeinschaft Silikoseforschung

Komm. Leiter: Prof. em. Dr. KARL THOMAS.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 6, nichtständig 5.

Die Untersuchung über das Vorkommen aliphatischer Dicarbonsäure mit 3 bis 6 C-Atomen als regelmäßige Harnbestandteile wurde fortgesetzt und die Herkunft aus bestimmten Aminosäuren auf einem nur in geringem Umfang beschrittenen Nebenweg aufgeklärt. Die Arbeit mußte zunächst abgebrochen werden, da Dr. STALDER für 2 Jahre nach Philadelphia gegangen ist.

Die Einwirkung von wasserfreiem Formamid auf Bestandteile tierischer Gewebe (Proteine, Polysaccharide usw.) bei höherer Temperatur führte bei Chitin zu einer bequemen Reindarstellung desselben und gab weiteren Einblick in die Aufspaltung der Peptidketten von Gelatine. Als Reagenz zur Konstitutionsermittlung von Proteinen scheidet Formamid zwar aus, dennoch hat die genauere Durcharbeitung der Reaktion dazu geführt, Verfahren auszuarbeiten, mit denen mikroanalytische Methoden verfeinert oder überhaupt erst für spezifische Gruppierungen zugänglich gemacht werden konnten.

Die Oberfläche von sehr feinkörnigen SiO_2-, TiO_2-, Al_2O_3-Präparaten wurde quantitativ mit monomolekularen Schichten von Silicium- und Aluminiumoxyd bedeckt und die Eigenschaften dieser Pulver mit denen der nichtbedeckten Präparate in vitro und in vivo messend untersucht.

Da es sich unter den Pathologen mit der Zeit herumgesprochen hat, daß bei manchen schwierig gelagerten Staublungen mit dem Formamidverfahren entschädigungspflichtige gewerbliche Schädigungen ursächlich weiter als bisher aufgeklärt werden können, wurden wir in der Berichtszeit bei fünf einschlägigen Fällen um unsere Mitarbeit gebeten. Derartiges Material weist gelegentlich auch auf interessante Grundfragen hin, deren weitere Bearbeitung dann lohnt.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 24; **1959** III Nr. 25.

Max-Planck-Institut für Meeresbiologie

Wilhelmshaven, Anton-Dohrn-Weg, Tel. 21699.

Direktor: Prof. Dr. JOACHIM HÄMMERLING, Tel. 21695.
Stellvertr. Direktor: Prof. Dr. HANS BAUER, Tel. 21696.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 12, nichtständig 17, hiervon ausländische Gäste: 7.

Abteilung Hämmerling

Die gen- und entwicklungsphysiologischen sowie biochemischen Arbeiten an den einkernigen Riesenzellen der Schirmalgen *(Acetabularia)* wurden in verschiedenen Richtungen fortgeführt. 1. Es gelang, plasmafreie Kerne zu isolieren und in kernlose Teile der gleichen und anderer Arten zu implantieren. Hierdurch wurde definitiv erwiesen, daß vom Kern genkontrollierte „formbildende Substanzen" als Überträger genetischer Informationen an das Plasma abgegeben werden, in dem sie die zur Formbildung (Merkmalsausprägung) führenden Prozesse induzieren, was diese Substanzen auch nach Entfernung des Kernes und damit aller seiner Gene noch können (HÄMMERLING). 2. Der Kern kann dank seiner Größe nach Isolierung mechanisch verletzt, sogar unterteilt werden. Auch solche Kerne können, in ein kernloses Teilstück implantiert, trotz starker Destruktierungen in geringem Prozentsatze noch weitgehend normale Formbildung induzieren. Hieraus ergibt sich außerdem ein weiteres genphysiologisches Problem, das des Zeitpunktes der Genaktivität. Nach der Art öfter auftretender spezifischer Hemmungen (Ausbleiben bestimmter Merkmalsausprägungen) ist es wahrscheinlich, daß die vom Gen zum Merkmal führenden Folgereaktionen bereits im Kern, also in relativer Gen-Nähe, abgebrochen wurden, die Gene selbst jedoch aktiv blieben (HÄMMERLING). Aus anderen Versuchen (BETH) geht hervor, daß auch das andere Extrem realisiert sein kann: In diesem Falle laufen fast alle Folgereaktionen innerhalb und außerhalb des Kernes normal ab, und die Merkmalsbildung fällt nur deshalb aus, weil die letzten dafür er-

forderlichen Reaktionen nicht zustande kommen. Das Erscheinen eines Merkmales zu bestimmter Zeit ist offenbar nicht durch eine zu dieser Zeit erfolgende Gen-Aktivierung bedingt, sein Ausbleiben nicht durch Gen-Inaktivität. Nach anderen Versuchen ist zu vermuten, daß die kontrollierenden Gene zu jeder Zeit aktiv sind, auch noch nach Ausbildung des Merkmales (HÄMMERLING). — 3. In Dunkelheit, d.h. bei sistierter Photosynthese, bleibt der Proteingehalt weitgehend erhalten (WERZ), der Ribonukleinsäure-Gehalt nimmt ab (RICHTER), auch der Kern wird sofort auf Abbau umgeschaltet. Trotzdem bleibt er hinsichtlich der Abgabe, wahrscheinlich auch Produktion „formbildender Substanzen" aktiv (HÄMMERLING, WERZ). 4. Alle Zellprozesse außerhalb des Kernes sind von dessen Wirkungen direkt oder indirekt abhängig, umgekehrt aber ist der Kern in Größe, Struktur und Wirkungsstärke auf das Cytoplasma von den in diesem herrschenden Bedingungen abhängig, insbesondere von der photosynthetischen Gesamtaktivität. Auf dieser Basis läßt sich auch der Wuchsmodus zwischen zwei Teilungen bei Acetabularia und anderen Zellen verständlich machen, nämlich ob das Wachstum exponentiell oder linear verläuft (HÄMMERLING, WERZ). 5. Die Fähigkeit zur Eiweißvermehrung nach Entfernen des Kernes kann innerhalb 4 Wochen bis zu 56 μg gehen, und zwar über 2 Wochen ebenso schnell und stark wie bei Gegenwart des Kernes (WERZ, CLAUSS). Die Eiweißvermehrung bezieht sich auf Cytoplasma wie Chloroplastenproteine (CLAUSS), sehr wahrscheinlich sogar auf Enzyme (CLAUSS, KECK). Auch Chloroplastenpigmente und Zucker werden neben zahlreichen anderen Substanzen (BREMER, SCHWEIGER, WERZ) in großem Umfange weiter synthetisiert (RICHTER, CLAUSS, KECK), die letzten reichern sich sogar viel stärker als bei Gegenwart des Kernes an, was vermutlich auf mit der Zeit abnehmender Verwendungsmöglichkeit beruht. Nur die Zunahme der „formbildenden Substanzen" (HÄMMERLING) und der Ribonukleinsäure (RICHTER) wird nach Entfernung des Kernes sofort eingestellt. Das letzte wurde durch Anwendung einer neuen Methode in Zusammenarbeit mit dem Institut BRACHETS in Brüssel bestätigt (RICHTER und NAORA). Hieraus ergeben sich zahlreiche neue Probleme, die zur Zeit in Bearbeitung sind. — In organisatorischer Hinsicht wurden Maßnahmen getroffen, um dem steigenden Bedarf an Aufzuchtmaterial für Arbeitszwecke in- und ausländischer Laboratorien nachkommen zu können.

Abteilung Bauer

Die durch Röntgenbestrahlung in den Oocyten der parthenogenetischen Chironomide *Smittia* spec. ausgelösten Chromosomenmutationen wurden weiter untersucht. Nach Kartierung der Speicheldrüsenchromosomen sind mehrere Hundert Mutationen in ihren Bruchorten lokalisiert worden (BAUER, I. KEYL). Mutationsstämme mit duplizierten Nukleolen- und Balbiani-Ring-Bildungsorten wurden zur weiteren Vermehrung dieser Funktionsabschnitte der Chromosomen erneut bestrahlt. — Der Einfluß des Malachitgrüns auf die Struktur der Speicheldrüsenchromosomen wird untersucht (H. G. KEYL und WERTH); der Farbstoff bewirkt Störung der Fibrillenbündelung und bestimmte Chromosomenbrüche. — Natürliche Infektion mit Mikrosporidien führt zu verstärktem Wachstum der Speicheldrüsenchromosomen in den infizierten Zellen (H. G. KEYL). — Untersuchungen der Speicheldrüsenchromosomen freilebender Chironomiden führten zur Auffindung zahlreicher neuer Arten. Aus dem Vergleich der Querscheibenmuster konnte der Verwandtschaftszusammenhang im Bereich der Untergattung Chironomus stammbaumartig aufgestellt werden (H. G. KEYL).

Die kinematographische Analyse des Bewegungsverhaltens der Chromosomen in den Spermatocyten der Tipuliden wurde fortgesetzt. Neben der Feststellung der Geschwindigkeiten bei den verschiedenen Bewegungsformen der verschiedenen Konfigurationen wurden hauptsächlich aberrante Teilungen untersucht, bei denen es (durch hypotonisches Medium, Kälteeinwirkung, mechanische Abplattung) erreicht wurde, den Zusammenhang zwischen Centrosomen und Spindelpolen zu unterbrechen. In derartigen Spindeln, die bi- oder multipolar angelegt werden und nach voller Ausbildung mindestens einen centrosomenfreien Spindelpol aufweisen, verlaufen die Chromosomenbewegungen nach Richtungsverhalten und Geschwindigkeit genau wie in normalen Spindeln. Die Centrosomen haben bei diesem Objekt weder Spindelbildungsfunktion noch Einfluß auf die Chromosomenbewegung (DIETZ).

Die Versuche zur Aufklärung des Geschlechtsbestimmungsmechanismus bei Monogenie *(Chrysomyia)* durch Prüfung des Erbganges von Mutationen und Translokationen wurden fortgesetzt (ULLERICH).

Laboratorium Strenzke

Die Untersuchungen über die physiologischen und ethologischen Mechanismen sowie die Evolution der ökologischen Einnischung tierischer Organismen wurden fortgesetzt. Die Wahl von systematisch und genetisch gesicherten Untersuchungsobjekten für die unerläßlichen Zuchtversuche und die Entwicklung geeigneter Kulturmethoden bildeten vordringlich zu lösende Aufgaben (NEUMANN, SENGBUSCH, STRENZKE).

1. Die Klärung der systematischen Abgrenzungen wurde in Verbindung mit den von der Abt. Bauer vorgenommenen cytologischen Analysen zunächst für die Arten der Gattung *Chironomus* durchgeführt. Trotz der Geringfügigkeit oder des Fehlens äußerer morphologischer Unterschiede sind die Arten reproduktiv scharf isoliert und ökologisch zum Teil prägnant differenziert. Die reproduktive Isolierung ließ sich im Experiment nur bei zwei nahe verwandten Unterarten aufheben; sie beruht wahrscheinlich vorwiegend auf den Mechanismen, die das Paarungsverhalten der Tiere bestimmen (STRENZKE).

2. Die Analyse physiographischer Einnischungsfaktoren wurde an zwei Tiergruppen mit unterschiedlicher physiologischer Konstitution (aquatischen Dipterenlarven und euryhalinen Süßwassermollusken) durchgeführt.

a) Die osmoregulatorischen Leistungen wurden in Resistenz- und Zuchtversuchen bei gleichzeitiger Messung der Blutkonzentration (Δ °C) geprüft. Bei den homoiosmotischen Chironomidenlarven hängt die Salzgehaltsresistenz von dem Ausmaß der aktiven Osmoregulation der einzelnen Arten ab. Bei den im Brackwasser poikilosmotischen Süßwassermollusken fehlt auch den Arten, die ins mesohaline Brackwasser vordringen, ein organgebundener Regulationsmechanismus; der Grad der Salzgehaltsresistenz beruht auf der artspezifisch verschiedenen Gewebetolerenz gegenüber den schwankenden Blutkonzentrationen (NEUMANN).

b) Der Einfluß von Verschiebungen der relativen Ionenzusammensetzung im Außenmedium konnte experimentell nachgewiesen werden. *Chironomus thummi* vermag beim Absinken der Konzentration schon eines ionalen Hauptbestandteiles (Cl, Na, K, Fe) unter das für die Art spezifische Minimum den Individualzyklus nicht abzuschließen. Durch Hypertrophie der im Dienste der Ionenaufnahme stehenden Analpapillen verfügt die Chironomuslarve über Regulationsmöglichkeiten. Die Sonderstellung alpiner Biotope konnte auf den dort herrschenden Chloridmangel zurückgeführt werden (NEUMANN, STRENZKE). Im oligohalinen Brachwasserbereich ist die Verschiebung der Kationenrelation von Bedeutung. Bei der Schnecke *Theodoxus* hängen die Wachstumsleistungen und die Farbmustervariabilität der Schale von dem Verhältnis des Kalziumions zu anderen Kationen (Mg, K) ab (NEUMANN).

c) Am Beispiel von *Theodoxus* können die Beziehungen zwischen den Einnischungsfaktoren Nahrung und Substratbeschaffenheit ernährungsphysiologisch gedeutet werden. Bei einigen Chironomidenarten lassen sich durch Messung der Stoffwechselintensität Beziehungen zwischen den Temperaturansprüchen und den übrigen analysierten Faktoren nachweisen (NEUMANN). Die Freilandverteilung der aquatischen Chironomidenlarven wird weiterhin wahrscheinlich durch die Brutplatzwahl der Weibchen bei der Eiablage reguliert (STRENZKE).

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 25; **1959** III Nr. 26.

Max-Planck-Institut für Metallforschung

Stuttgart-N, Seestraße 75, Tel. 295850, 295858, 295859. Seestraße 92, Tel. 294843, 294844.

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. WERNER KÖSTER.
Direktor am Institut: Prof. Dr. RICHARD GLOCKER.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. GEORG GRUBE, Prof. Dr.-Ing. ULRICH DEHLINGER, Prof. Dr. ERICH SCHEIL, Prof. Dr.-Ing. ERICH GEBHARDT, Prof. Dr. A. SEEGER, Dr. HEINZ GERISCHER.

Auswärtige wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr.-Ing. GEORG SACHS, Syracuse/USA., Prof. Dr. ERICH SCHMID, Wien.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 24, nichtständig 42, darunter 12 Ausländer.

Institut für Metallkunde

Die Arbeiten über Ordnungs- und Entmischungsvorgänge in Mischkristallreihen wurden fortgesetzt. Dabei wurde der Einfluß von Fehlstellen auf den Betrag und die Kinetik dieser Vorgänge mit einbezogen. Auch die Arbeiten über den Zustand flüssiger Legierungen wurden mit Hilfe von Messungen

des Dampfdruckes, der elektromotorischen Kraft, des Widerstandes und des Wärmeinhaltes fortgeführt. Die Untersuchungen über große Überstrukturperioden, die sich bisher auf annähernd kubische Phasen erstreckten, wurden auf hexagonale Phasen ausgedehnt. Eine Anzahl von Eigenschaften der Unterstrukturen konnte bei messingähnlichen Legierungen mit dem Verhalten der Valenzelektronen in neuartiger Weise verknüpft werden.

Auf dem Gebiete des Ferromagnetismus wurde das magnetische Verhalten kleinster ferromagnetischer Ausscheidungen in paramagnetischer Matrix, der Einfluß plastischer Verformung auf die Koerzitivkraft ferromagnetischer Metalle und homogener ferromagnetischer Legierungen und die magnetische Diffusionsnachwirkung in ferromagnetischen Substitutionsmischkristallen eingehend studiert.

Bei der Bearbeitung des Problems des elektrolytischen Kristallwachstums wurden Methoden zur Bestimmung der Konzentration von Ad-Atomen auf der Oberfläche, die für das Wachstum und die Keimbildung die entscheidende Rolle spielen, entwickelt. Untersuchungen über das elektrochemische Verhalten von Halbleitern ergaben bemerkenswerte Zusammenhänge zwischen dem elektronischen Aufbau des Festkörpers und dem Ablauf der Reaktionen an der Phasengrenze. Zum Beispiel kann festgestellt werden, ob der Elektronenübergang zwischen Halbleiter und Elektrolyt über das Leitband oder über das Valenzband erfolgt.

Institut für Metallphysik

Die Atomverteilung bei amorphem und bei geschmolzenem Selen wurde in dem Temperaturintervall von -180 bis $+430°$ C röntgenographisch ermittelt. An Zinn-Schmelzen und an amorphem Wismut wurden ähnliche, fourieranalytische Bestimmungen mit Hilfe von Elektronenbeugungsaufnahmen durchgeführt.

Die Röntgenuntersuchungen der Aushärtungsvorgänge wurden auf das ternäre System Aluminium-Mangan-Kupfer ausgedehnt. Unter Benützung der anomalen Absorption (Bormann-Effekt) konnten auf Röntgenaufnahmen die Versetzungen bei Germanium-Einkristallen sichtbar gemacht werden. Das Institut hat sich an einer Gemeinschaftsarbeit der Internationalen Kristallographen-Union (Präzisionsmessungen in verschiedenen Laboratorien an einem Silizium-Präparat) beteiligt. Der ermittelte Wert liegt nahe dem Mittelwert der von den verschiedenen Stellen angegebenen Gitterkonstanten.

Die röntgenographischen Spannungsmessungen befaßten sich mit der Ausbildung von Eigenspannungszuständen durch die Gleitvorgänge bei plastischer Verformung von Vielkristallen und den Nachweis der Ermüdung bei wechselbeanspruchten Metallen.

Auf dem Gebiete der Spannungskorrosion wurden die Ursachen für das Auftreten dieser Erscheinung bei Messing unter Ammoniakwirkung festgestellt. Einen Beitrag zum Wachstumsmechanismus der Metallkristalle lieferte die Beobachtung des Nadelwachstums von Silber bei elektrolytischer Fällung.

Abteilung Dehlinger

Die thermodynamischen Untersuchungen zur Theorie der Keimbildung im festen Zustand wurden auf den Fall der Ausscheidung von $CuAl_2$ ausgedehnt, wobei die Gültigkeit der Ostwaldschen Stufenregel begründet wurde. Arbeiten über die Elektronentheorie der Gitterbindung führten zu einer Unterscheidung zwischen gerichteter Bindung durch spezielle *s*-, *p*-, *d*-Funktionen und ungerichteter Bindung in hochsymmetrischen Metallgittern. Die Frage der magnetischen Kristallenergie in Eisen und Nickel wurde vom Standpunkt der Einelektronentheorie behandelt. Die elektrische Leitfähigkeit von Kupfer bei tiefen Temperaturen konnte quantitativ berechnet werden, wobei die aus Röntgeninterferenzen zu entnehmende Stärke der einzelnen Eigenschwingungen zur Berechnung der Temperaturbewegung eingesetzt wurde. Wichtig war dabei der theoretische Nachweis, daß die Matthiessensche Regel ungültig ist. Ferner wurde die von der Bewegung einzelner Versetzungslinien aus einer Mulde des Peierls-Potentials in eine benachbarte herrührende Relaxation entsprechend den Ansätzen von A. Seeger quantitativ berechnet.

Abteilung Seeger

Es wurden die Bedingungen für das Auftreten der Quergleitung an Kupfer-, Gold-, Aluminium-, Nickel- und Nickel-Kobalt-Einkristallen genauer untersucht. Durch die Kombination experimenteller und theoretischer Ergebnisse war es erstmals möglich, zuverlässige experimentelle Zahlenwerte für die Stapelfehlerenergien kubisch-flächenzentrierter Metalle abzuleiten. Elektronenmikroskopische Untersuchungen erlaubten experimentelle Aussagen über Zahl, Anordnung und Laufwege der bei der Verformung sich bewegenden Versetzungen. Der Einfluß der Neutronenbestrahlung auf die nachfolgende plastische Verformung wurde an Kupferkristallen studiert; der Bestrahlungseinfluß ist bei kleinen Verformungen sehr groß und nimmt mit wachsender Verformung stark ab.

Die bei den kubisch-flächenzentrierten Metallen bewährten experimentellen Methoden wurden auf hexagonale Einkristalle übertragen und ergaben am Beispiel des Zinks weitgehende Aufklärung des Verformungsmechanismus.

An Nickel- und Nickel-Kobalt-Einkristallen wurde der Einfluß von Versetzungen auf die Einmündung in die ferromagnetische Sättigung untersucht.

Die direkte Durchstrahlung dünner Metallfolien mit dem Elektronenmikroskop wurde zur Sichtbarmachung von Versetzungen und Stapelfehlern in verformten und abgeschreckten Metallen und Legierungen verwendet. Abschreckexperimente ergaben dabei Zahlenwerte für die Stapelfehlerenergien kubisch-flächenzentrierter Kristalle.

Durch Untersuchungen über die Erholung des elektrischen Widerstandes von kaltverformten Gold- und von Gold-Kupfer-Legierungen wurde die lange Zeit umstrittene Zuordnung der Aktivierungsenergien für die Wanderung von Leerstellen und Zwischengitteratomen geklärt.

Die Theorie der Versetzungen und anderer Gitterfehler wurde durch die Anwendung der nichtlinearen Elastizitätstheorie und der Riemann-Cartanschen Geometrie auf Versetzungsprobleme weiterentwickelt. Die durch Versetzungen hervorgerufene Volumexpansion von Metallen konnte erstmalig auf diese Weise berechnet werden. Bildungs- und Wanderungsenergien von Leerstellen, Doppelleerstellen und Zwischengitteratomen wurden mit Hilfe der Elektronentheorie der Metalle berechnet. Außerdem wurde der elektrische Widerstand verschiedener Gitterfehler, insbesondere derjenigen von Stufenversetzungen, theoretisch behandelt.

Eine Reihe von Arbeiten war dem Problem der Kleinwinkelstreuung von Röntgen- und Neutronenstrahlen durch Versetzungen und andere Gitterfehler gewidmet.

Durch eine Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von verformtem und bestrahltem Germanium war es möglich, die Aktivierungsenergien der Wanderung und der Lage der Akzeptorenterme von einfachen und doppelten Leerstellen anzugeben.

Abteilung Sondermetalle

Die Konstitutionsforschung erstreckte sich auf die Untersuchung binärer, ternärer und quaternärer Legierungssysteme auf Uran- und Zirkoniumbasis sowie auf die Aufstellung des Vierstoffsystems Kupfer-Silber-Kadmium-Zinn. In den Systemen der Metalle Tantal, Niob, Zirkon und Uran mit Gasen wie Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff wurden Adsorption, Absorption, Desorption, Diffusionsverhalten, Löslichkeits- und Oxydationsverhältnisse, Mechanismus und Kinetik der betreffenden Vorgänge sowie die dabei auftretenden Eigenschaftsänderungen dieser Metalle untersucht.

Aufschlußreiche Ergebnisse lieferten Arbeiten mit dem Elektronen-Emissions-Mikroskop, wobei vor allem Oxydations- und Reduktionsvorgänge an Metalloberflächen untersucht wurden. Zum Studium der Kinetik von Oxydationsvorgängen wurde mit Erfolg die Elektronenbeugung herangezogen, insbesondere bei Uran als Grundwerkstoff. Außerdem wurden Reaktionen von Uranoxyd mit einigen anderen hochschmelzenden Oxyden verfolgt.

Über Reaktionen zwischen flüssigen und festen metallischen Werkstoffen sind einige Arbeiten fertiggestellt worden, die sich auf die Systeme der Alkalimetalle (flüssige Phase) mit Eisen und Stahl (feste Phase) beziehen. Auf elektrochemischem Gebiet sind Arbeiten über die Lösungspotentiale von Beryllium in verschiedenartigen Lösungsmitteln erwähnenswert.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 26; 1959 III Nr. 27.

Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik

München 23, Aumeisterstr. 6, Tel. 363201.

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Werner Heisenberg.

Institut für Physik

Direktor: Prof. Dr. Werner Heisenberg.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Dr. Gerhart v. Gierke, Prof. Dr. Gerhart Lüders, Prof. Dr. Carl Friedrich Frhr. v. Weizsäcker.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. KARL WIRTZ, Karlsruhe.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 59, nichtständig 29. Ausländische Gäste: 10.

Abteilung Heisenberg

Die Arbeiten an der durch eine nichtlineare Spinorgleichung charakterisierten Theorie der Elementarteilchen wurden weitergeführt. Ihre gruppentheoretische Struktur wurde untersucht und die einfachsten Masseneigenwerte in erster Näherung abgeschätzt. Die Kopplungskonstante für die Wechselwirkung von π-Mesonen und Nukleonen wurde näherungsweise bestimmt. Auch wurden Aussagen der Theorie über die schwachen Wechselwirkungen gewonnen. Ferner wurde versucht, die Vakuumzweipunktfunktion aus der Theorie näherungsweise abzuleiten und die gruppentheoretische Struktur der Vierpunktfunktion zu klären. Schließlich wurden Ansätze gemacht, die Möglichkeit der Existenz von „seltsamen" Teilchen in der Theorie nachzuweisen und Beziehungen zu den elektromagnetischen Kräften herzustellen. Die Prüfung dieser Ansätze wurde in Angriff genommen. Untersuchungen über Anwendung von Variationsverfahren zur näherungsweisen Bestimmung von Masseneigenwerten wurden am Lee-Modell und am anharmonischen Oszillator erprobt und werden nun auf ihre Brauchbarkeit in der Theorie hin geprüft. Die Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung wurde in erster Näherung abgeleitet und soll mit der Erfahrung verglichen werden.

Arbeitsgruppe Lüders. Das Schwergewicht der Untersuchungen lag auf dem Gebiet der Kernmaterie und, etwas allgemeiner, des quantenmechanischen Vielteilchenproblems. Auf dem Gebiet der Kernmaterie wurde besonders die Rearrangement-Energie, auch bezüglich ihrer Energieabhängigkeit, untersucht. Bei dem Vielteilchenproblem wurden die in Näherungsverfahren auftretenden Resonanzen qualitativ und quantitativ behandelt; ihre mögliche physikalische Bedeutung wurde diskutiert. Der Zusammenhang verschiedener Näherungsverfahren wurde analysiert. — Die Untersuchungen über die Rotationszustände der Atomkerne wurden fortgeführt und, soweit das bei dem gegenwärtigen Stand dieser Theorie möglich ist, zum Abschluß gebracht.

Im Arbeitsgebiet, welches die logischen und philosophischen Grundlagen der Quantentheorie behandelt, wurde eine Begründung der Quantenlogik im Sinne der operativen Logik angegeben sowie das Verhältnis von Logik und Quantenlogik analysiert. Die Beziehungen zur mehrwertigen Logik sowie die erkenntnistheoretischen Konsequenzen der Quantenlogik wurden genauer untersucht.

Arbeitsgruppe Symanzik-Gasiorowicz. Die Untersuchungen über kausale quantisierte Feldtheorien wurden fortgesetzt. In einer Reihe von Arbeiten wurden wichtige Eigenschaften der störungstheoretischen Lösung solcher Reihen hergeleitet, die Modifikation des Formalismus beim Auftreten zusammengesetzter Teilchen angegeben, die unitären und nichtunitären Darstellungen der Lorentz-Gruppe untersucht und eine mathematische Formulierung der Kausalitätsbedingung im großen gegeben sowie deren Konsequenzen behandelt. Über die Zusammensetzung von Analyzitäts- und Unitaritätseigenschaften bei der Bestimmung der Streuamplituden wurde ein größerer Bericht geschrieben. Der Zusammenhang zwischen der Mandelstam-Darstellung für die Streuamplitude bei einem statischen Potential und der Schrödinger-Gleichung wurde in einfachen Fällen studiert. Der Einfluß nuklearer Wechselwirkungen auf den Betazerfall wurde untersucht, und wichtige analytische Eigenschaften der Streuamplitude bei einem statischen Potential, darunter die Interpolierbarkeit der komplexen Drehimpulse, wurden hergeleitet. Eine größere Arbeit über die Methode der starken Kopplung in der Meson-Nukleon-Streuung wurde abgeschlossen.

Auf dem Arbeitsgebiet der Quantenchemie wurden die Tabellierungen von Wechselwirkungsintegralen abgeschlossen. Inzwischen ist Band IV erschienen, während der dritte Band vor seinem Abschluß steht.

Zur systematischen Behandlung der Vielteilchensysteme von Molekülen wurde die hier entwickelte Methode der Atomassoziationen auf einige Verbindungen mit gutem Erfolg angewendet. Das Verfahren soll weiter ausgebaut werden und zu anderen Methoden in Beziehung gesetzt werden. Daneben wurden neuere Verfahrenswege untersucht, die, im Gegensatz zur älteren Quantenchemie, in allgemeiner Weise die Behandlung von Molekülserien gestattet. Die Untersuchungen werden fortgesetzt. (Vgl. unter Institut für Astrophysik, Arbeitsgruppe Quantenmechanik der Atomhülle und der Moleküle.)

Abteilung v. Gierke

In den Berichtsabschnitt fiel der Umzug des Instituts von Göttingen nach München, der naturgemäß besonders die Arbeiten der experimentellen Abteilung beeinträchtigte. Einige Bauteile wie die große Experimentierhalle und wichtige technische Einrichtungen konnten erst im Laufe des Jahres 1959 übernommen werden.

Der neue Schwerpunkt der experimentellen Arbeiten, die Plasmaphysik, wurde durch Intensivierung der schon laufenden Arbeiten und den Aufbau neuer Experimente betont. Die im letzten Bericht erwähnte Ringentladung wurde in München verbessert aufgebaut. Verschiedene diagnostische Methoden wurden und werden daran erprobt. Im besonderen soll der Aufbau der Entladung und die Bildung eines vollionisierten Plasmas daran intensiv studiert werden. Die bei dieser Apparatur gewonnenen Erfahrungen halfen eine zweite größere ringförmige Entladungsapparatur ähnlich der britischen ZETA-Maschine (1 m großer, 24 cm kleiner Durchmesser) zu bauen. Diese Apparatur fängt an, Ergebnisse zu liefern.

Daneben sind drei weitere größere Entladungsapparaturen im Aufbau. Eine lineare Anordnung soll zur Untersuchung des Pincheffektes unter besonderen Bedingungen dienen. Eine zweite toroidale Anordnung läßt Untersuchungen von Plasmen unter Bedingungen zu, die hydromagnetische Stabilität gewährleisten sollten (Prinzip des Stellarators). Eine kurze lineare Entladung dient zum Studium des Verhaltens von Plasmen hoher Dichte unter konstanten Bedingungen in extrem hohen Magnetfeldern. Die im letzten Bericht erwähnten diagnostischen Methoden (Kurzzeitphotographie, Spektroskopie, kernphysikalische und elektronische Meßmethoden) wurden weiter ausgebaut und durch neue Methoden (Vakuumspektroskopie, Millimetertechnik, Massenspektrometrie, magnetische und elektrische Sondentechnik) ergänzt. An Plasmen verschiedener Gase, die durch Hochfrequenz angeregt wurden, konnte die Einstrahlung von elektromagnetischen Wellen studiert werden. Bei Untersuchungen an Wasserstoff wurden Messungen der Linienprofile, des Kontinuums und der Verschmelzung der Serienglieder mit den Mikrowellenmessungen verglichen und damit Material zur Überprüfung neuer Berbreitungstheorien gewonnen. Die für die Entwicklung der Plasmaphysik wichtigen Fragen der Höchstvakuumtechnik und der Kathodenzerstäubung wurden weiter verfolgt. Zur Behandlung und Entwicklung der vielseitigen technischen, technologischen, konstruktiven, elektrischen und elektronischen Fragen wurde eine eigene Ingenieurgruppe aufgezogen, die die Physiker weitgehend von Ingenieurfragen entlastet.

Eine kleine Blasenkammer für Propan und Frigen wurde gebaut und an dem Würzburger Betatron erprobt. Arbeiten über Streuung und Abbremsung von Elektronen sind damit im Gange.

Überlegungen über die Zweckmäßigkeit einer Hochfeldblasenkammer für Hochenergie-Elementarteilchenphysik wurden angestellt und Vorversuche in die Wege geleitet.

Die Dauerregistrierung der kosmischen Strahlung wurde mit der Zugspitz-Station fortgesetzt. Die zweite Neutronenregistrieranlage konnte nach kurzer, durch den Umzug bedingter Unterbrechung auf dem Institutsgelände ihre Arbeit wieder aufnehmen.

Arbeitsgruppe Gottstein. Die Untersuchung der Eigenschaften der Elementarteilchen mit Hilfe von Kernemulsionen und Blasenkammeraufnahmen wurde fortgesetzt. Kernemulsionen, die am Bevatron in Berkeley exponiert wurden, dienten zum Studium der elastischen und inelastischen Streuung von K-Mesonen und der Erzeugung, des Zerfalls und des Einfangs von Hyperonen. Insbesondere wurden die Lebensdauern der Σ-, die Zerfallswinkelverteilungen der Λ-Hyperonen und die Bindungsenergien leichter, mesonisch zerfallender Hyperfragmente systematisch untersucht.

Die Vielfacherzeugung von Mesonen durch hochenergetische Teilchen aus der kosmischen Strahlung wurde in Kernemulsionen weiterhin studiert.

In den letzten Monaten wurde mit der Exposition von Kernemulsionen am 28-GeV-Protonenstrahl des Protonsynchrotrons in Genf begonnen.

Die Analyse von Aufnahmen aus einer in Berkeley arbeitenden Wasserstoffblasenkammer führte zu Ergebnissen über

die elastische Pion-Nukleon-Streuung und die Einzelerzeugung von geladenen und neutralen π-Mesonen durch negative π-Mesonen. Ferner wurde die Möglichkeit von Ionisationsmessungen in Wasserstoffblasenkammern untersucht.

Mit der Auswertung von Aufnahmen aus einer im Institut gebauten Blasenkammer, die am Würzburger Betatron exponiert wird, wurde begonnen. Die Bilder zeigen die Streuung und Abbremsung von Elektronen in Propan und Frigen.

Über die Möglichkeiten zur Messung des magnetischen Moments der Λ-Hyperonen in starken Magnetfeldern wurden Berechnungen angestellt.

Ein Gerät zur stereoskopischen Betrachtung von Blasenkammeraufnahmen und zur automatischen Registrierung von Bahnkoordinaten auf Lochstreifen zur Eingabe in die elektronische Rechenmaschine wurde entwickelt und gebaut.

Diverse Rechenprogramme für die Auswertung von Meßergebnissen in Kernemulsionen und Blasenkammerfilmen wurden für die elektronische Rechenmaschine G 2 aufgestellt.

Dr. Korsching hat die Methode zur Messung thermischer Diffusionskoeffizienten mit kleinen Mengen verbessert und eine Reihe von ω, ω'-bromierten Kohlenwasserstoffen für systematische Messungen dargestellt.

Institut für Astrophysik

Direktor: Prof. Dr. Ludwig Biermann.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. Arnulf Schlüter, Dr. Reimar Lüst.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 24, nichtständig 7. Ausländische Gäste: 6.

Abteilung Astrophysik (Leiter: Dr. R. Lüst). Die Arbeiten über den inneren Aufbau der Sterne wurden fortgeführt, wobei insbesondere umfangreiche numerische Rechnungen zur Entwicklung alter Sterne unternommen wurden. Im Zusammenhang damit wurden weiterhin Fragen der Rotation von Sternen, der Einfluß von Konvektionszonen, nichtthermische Phänomene in Sternatmosphären sowie der Einfluß der Sternentwicklung auf die Zusammensetzung der interstellaren Materie untersucht.

Die übrigen Arbeiten betrafen überwiegend Anwendungen der Plasmaphysik und der Magnetohydrodynamik auf astrophysikalische Probleme. Die Fragen des Ursprungs der kosmischen Strahlungen wurden unter neuen Aspekten diskutiert. Die Integration von Bahnen der Teilchen der kosmischen Strahlungen im Erdmagnetfeld wurden weiter fortgeführt. Andere Untersuchungen galten der Theorie der Kometenschweife, in diesem Zusammenhang wurden Aufnahmen des Kometen Mrkos, die vom Mount Palomar Observatory zur Verfügung gestellt worden waren, vermessen. In der Sonnenphysik wurden im Zusammenhang mit der Granulation der Energietransport durch hydromagnetische Wellen behandelt und die Arbeiten über den Aufbau von Sonnenflecken fortgeführt. Schließlich begannen Untersuchungen über die Strahlungsgürtel, die die Erde umgeben.

Arbeitsgruppe Quantenmechanik der Atomhülle und der Moleküle (Leiter: Dr. Eleonore Trefftz). Seit September 1959 sind die Arbeitsgebiete Quantenmechanik der Atomhülle (im Institut für Astrophysik) und Quantenchemie (vorher im Institut für Physik) zu einer Gruppe zusammengeschlossen. Die Arbeiten zur Beschreibung gebundener Zustände von Atomen und zur Berechnung von Übergangswahrscheinlichkeiten wurden fortgesetzt. Insbesondere wurden neue Ansätze zur Berücksichtigung der Korrelation der Elektronen in der Atomhülle erprobt. Die Streuung langsamer Elektronen an Atomen (insbesondere Wasserstoff) und Ionen wurde untersucht. Auf der elektronischen Rechenmaschine wurden umfangreiche Tabellen gerechnet, die für die Quantenmechanik der Moleküle von Bedeutung sind. Zur Bestimmung der Bindungs- und Aktivierungsenergie von Molekülen wurde eine neue Methode, die Methode der Atomassoziationen, entwickelt.

Abteilung Plasmaphysik (Leiter: Prof. Dr. A. Schlüter). Die Schwierigkeiten, die der Deutung vieler Experimente zur Erreichung und Aufrechterhaltung extrem hoher Temperaturen entgegen stehen, haben zu einer Verstärkung der Bemühungen um die grundsätzlichen Probleme der Plasmaphysik geführt.

Insbesondere wurde die Gültigkeit der Boltzmann-Gleichung und der Fokker-Planck-Gleichung und im Zusammenhang hiermit das Auftreten von Mikro-Instabilitäten wie run-away-Elektronen und der Landau-Dämpfung untersucht.

Daneben wurden Arbeiten, die eine mehr konventionelle Beschreibung des Plasmas voraussetzen, fortgeführt: Gleichgewicht und Stabilität bei ringförmigen Entladungen, Wechselwirkungen eines Ionenstrahls, Energiezuführung durch Welleneinstrahlung und erzwungene Schwingungen, Struktur magnetohydrodynamischer Stoßwellen.

Abteilung Numerische Rechenmaschinen (Leiter: Dr. H. Billing). Die Rechenmaschine G 2 wurde im Monatsdurchschnitt etwa 530 Std benützt (für eine Anzahl der dem Institut gestellten Probleme ist sie jetzt jedoch zu langsam).

Das Speicher-, Rechen- und Kommandowerk der G 3 wurde so weit fertiggestellt, daß kürzere Rechenabläufe auf ihr mit Erfolg ausgeführt werden konnten. Die geplante Rechengeschwindigkeit von 5000 bis 10000 Operationen pro Sekunde wurde erreicht. Zur Zeit wird ein Lochstreifenlesegerät angebaut, um die Programmeingabe zu erleichtern. Erst dann kann der Rechenbetrieb in nutzbringender Weise aufgenommen werden.

Zur Entwicklung schneller für Rechenmaschinen brauchbarer Schalt- und Speicherelemente wurde die Speicherfähigkeit dünner aufgedampfter Magnetschichten untersucht und weiterhin mit Kristalldioden arbeitende sog. „Parametronschaltungen" entwickelt. Letztere erlauben, die Schaltzeiten bis auf einige Nanosekunden herabzusetzen.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 27; **1959** III Nr. 28.

Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Privatrecht

Hamburg 13, Mittelweg 187, Tel. 441306.

Direktor: Prof. Dr. Hans Dölle.

Weitere wissenschaftliche Mitglieder: Privatdozent Dr. Friedrich Korkisch, Prof. Dr. h. c. Alexander Makarov, Dr. Dr. Paul Heinrich Neuhaus, Bundesverfassungsrichter Prof. Dr. Hans Rupp, Prof. Dr. Konrad Zweigert.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 17, nichtständig: 5.

Die Institutszeitschrift (23. und 24. Jg.) brachte Abhandlungen aus dem Gebiet der Rechtsvergleichung, des internationalen Privatrechts und des Auslandsrechts, und zwar annähernd in gleichem Maße von in- und ausländischen Mitarbeitern, daneben Berichte über Gesetzgebung und Rechtsprechung ausländischer Staaten (darunter neuerdings auch Türkei und Indien) sowie kommentierte Entscheidungen und Rezensionen über Werke aus den Fachgebieten des Instituts. In der Reihe „Beiträge zum ausländischen und internationalen Privatrecht" erschien 1959 das erste systematische deutsche Werk über Internationales Arbeitsrecht, das Prof. Dr. Franz Gamillscheg während seiner Zugehörigkeit zum Institut verfaßt hat. Die Herausgabe der deutschen Entscheidungen auf den Gebieten des internationalen Privatrechts und des Interzonalen Rechts wurde fortgesetzt.

Das Institut erstattete wiederum in erheblichem Umfang Gutachten, vor allem für Gerichte. Es ist jedoch in der Berichtszeit gelungen, den Umfang dieser Gutachtentätigkeit auf ein Maß zu beschränken, das mit der wissenschaftlichen Arbeit des Instituts besser vereinbar ist.

Die Zahl der von der Instituts-Bibliothek laufend abonnierten (überwiegend ausländischen) Fachzeitschriften und Gesetzesblätter hat sich auf 512 erhöht. Die Bibliothek des Instituts wird in Hamburg stärker als früher in Tübingen von ausländischen Gästen benutzt, die für mehrere Monate nach Hamburg kommen, um hier wissenschaftlich zu arbeiten.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** Nr. 28; **1959** III Nr. 29.

Deutsche Forschungsanstalt für Psychiatrie (Max-Planck-Institut)

München 23, Kraepelinstr. 2, Tel. 360264 und 362190.

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Willibald Scholz.

Hirnpathologisches Institut

Direktor: Prof. Dr. Willibald Scholz (mit angeschlossener Prosektur [Prof. Dr. Hans Schleussing] und Abteilung für Serologie und Mikrobiologie [Doz. Dr. Gerd Poetschke]).

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 8, nichtständig 8. Ausländische Gäste: 3.

Die experimentellen Untersuchungen über die Einwirkung massiver Dosen von Röntgenstrahlen auf das Warmblütergehirn wurden mit einer von der Firma Siemens zur Verfügung gestellten, leistungsfähigeren Apparatur fortgesetzt. Es ließen sich damit schon nach sehr kurzer Zeit auf den Bestrahlungsbereich beschränkte Totalnekrosen im Großhirn des Goldhamsters nachweisen. Inwieweit sich mit histologischen und elektronenoptischen Methoden in diesen frühesten Veränderungen noch eine bestimmte Reihenfolge in der Schädigung der verschiedenen Gewebsstrukturen nachweisen läßt wie bei den Spätschäden, ist das Ziel weiterer Untersuchungen. Die Vorstellungen über das Zustandekommen progressiver Myelopathien durch produktive Vorgänge an meningealen Gefäßen bei chronisch-meningitischen Prozessen konnte durch Befunde bei Periarteriitis nodosa und bei angiodysgenetischen Prozessen gestützt werden. Das Problem der Ausfällung drusiger Substanzen im Hirngewebe und in den Hirngefäßwänden bei involutiven Vorgängen wurde mit histologischen und polarisationsoptischen Untersuchungen erneut in Angriff genommen. Mit Zunahme der Wahrscheinlichkeit, daß sämtliche senile Plaques im Zusammenhang mit zugrunde gehenden Hirnkapillaren entstehen, gewinnt die Auffassung an Boden, daß die senile Involution mit dem Vorgang der Paramyloidose enge Berührung hat. Dafür spricht auch der Dichroismus der sog. Fibrillenverklumpungen in den Nervenzellen. Mit der polarisationsoptischen Methode soll versucht werden, zu Aussagen über den submikroskopischen Bau dieser amyloiden Substanzen zu gelangen. Einschlägige Fälle geben Veranlassung, der Frage des Aquäduktverschlusses durch sog. primäre Ependymitis und der Absiedelung von Carcinommetastasen auf der Hirnkammerwand nachzugehen; bei kindlichen Zwillingen mit gleicher cerebraler Symptomatologie wurde in einem Falle der Befund der Wernickeschen Polioencephalitis ohne nachweisbare Vitamin B_6-Resorptionsstörung erhoben. Einen breiten Raum nahmen elektronenoptische Untersuchungen ein. Sie beschäftigten sich mit der Feinstruktur des intramuralen vegetativen Nervensystems des Darms, mit der Cytopathologie der Tellurspeicherung im zentralnervösen Gewebe, der sekundären Wallerschen Degeneration am peripheren Nerven sowie den Abbau-, Abräum- und Organisationsvorgängen in traumatischen Hirngewebsnekrosen. Abgeschlossen wurden Untersuchungen über ätiologische Befunde bei der spontanen Granulomencephalitis des Goldhamsters, ferner über die ultrastrukturellen Veränderungen am quergestreiften Muskel bei experimentell erzeugter neurogener Muskelatrophie sowie bei myotonischer Dystrophie. Weitere elektronenoptische Untersuchungen beschäftigten sich an Hand von experimentellen bakteriellen und Virusinfektionen mit der Cytopathologie der entzündlichen Gewebsreaktion im Nervengewebe. Im Rahmen der Arbeiten, die die Entwicklung der interferenzmikroskopischen Meßmethode für quantitativ-cytologische Probleme zum Ziele haben, wurde ein photometrisches Integrations- und Meßverfahren zur Steigerung der Meßgenauigkeit apparativ weiterentwickelt.

Prosektur. Bei Überprüfung der postvaccinalen Hirnschäden der Erwachsenen ergab sich, daß der mikroskopische Befund nicht einheitlich war und vom zeitlichen Intervall zwischen der letzten Vaccination und der dem Tode vorausgehenden Impfung abhing. Typische Impfencephalitiden fanden sich sowohl beim erwachsenen Erstimpfling als auch bei Zweit- und Drittimpflingen, wenn die vorausgegangene Vaccination sehr lange zurücklag. Wie bei der Vaccination wird vor Vollendung des zweiten Lebensjahres auch das charakteristische Bild der Masernencephalitis vermißt, dagegen ist auch hier eine Blut-Hirnschrankenstörung nachzuweisen. Diese lebensalterbedingten Verschiedenheiten finden sich bei der Heine-Medinschen Krankheit nicht. Tierexperimentell wurde festgestellt, daß eine nach Vaccination auftretende Blut-Gewebsschrankenstörung durch Überdosierung von A-Vitamin potenziert wird. Durch Übertragung zellfreier Extrakte maligner Tumoren gelang es, herdförmige Epithelwucherungen auf der Choriallantois-Membran des 11 Tage bebrüteten Hühnereies zu erzielen, die in weiteren Passagen reproduzierbar waren.

Abteilung für Serologie und Mikrobiologie

Eine einfache Methode zur Herstellung von Sulfochloriden fluoreszierender Farbstoffe wurde entwickelt, wobei sich vor allem das Sulfochlorid des Rhodamin B als roter Kontrastfarbstoff zu den verschiedenen grünlich fluoreszierenden Farbstoffen brauchbar erwies. Dadurch können zwei verschiedene Antigene in einem Präparat mit zwei verschiedenfarbig markierten Antikörpern nachgewiesen werden. Mit der fluoreszenz-immunologischen Methode wurde die Antigenstruktur verschiedener Spirochäten untersucht, ferner der Ribonukleasenachweis in Gewebekulturen und anderen Zellen versucht mit dem Ziel, deren Veränderungen im Verlauf einer Virusinfektion zu studieren. Die früheren kinematographischen Studien über Mikroorganismen, die eine L-Phase aufweisen, wurden fortgesetzt. Im Viruslaboratorium konnte gezeigt werden, daß die Multiplikation des Poliomyelitisvirus in sehr einfachen Nährmedien ebensogut vonstatten geht wie in wesentlich komplizierteren. Untersuchungen über die Enzymaktivität derartiger Virus-Zell-Systeme zeigten, daß Glukose-6-Phosphatase und Ribonuklease in den Frühstadien der Virusinfektion eine erhöhte Aktivität aufweisen, während die Aktivität der 5-Nukleotidase sich nicht von den normalen Kontrollen unterschied. Ferner gelang die Gewinnung von intrazellulärem, auch latentem Virus mittels Harnstoff und Desoxycholat, welche die Wirtszellen ohne wesentliche Beeinträchtigung der Virusaktivität sowohl in Gewebekulturen wie im Hirngewebe auflösen. Man kann aus dem so gewonnenen Virus mit Hilfe der Phenolmethode von Gierer und Schramm aktive Virusnukleinsäure gewinnen. Es zeigte sich, daß Vorbehandlung von Gewebekulturzellen mit verdünnter Methylenblaulösung deren Vitalität nicht beeinflußt, sie kann aber die Multiplikation von Poliomyelitisvirus verhindern; der cytopathogene Effekt bleibt aus.

Klinisches Institut

Direktor: zur Zeit nicht besetzt (mit angeschlossener Abteilung für Psychopathologie und Psychotherapie [Prof. Dr. Paul Matussek], Biochemischer Abteilung [Doz. Dr. Horst Jatzkewitz] und Abteilung für Genealogie und Demographie [vertretungsweise Dr. Edith Zerbin-Rüdin]).

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 9, nichtständig 3.

Ausländische Gäste: 1.

Abteilung für Psychopathologie und Psychotherapie. In Fortsetzung der Untersuchungen über die Psychotherapierbarkeit akut und chronisch Schizophrener ergaben sich weitere Hinweise auf Faktoren, die den Verlauf des schizophrenen Prozesses in günstiger bzw. ungünstiger Weise beeinflussen. Es gelang, solche Elemente der präpsychotischen Persönlichkeit begrifflich zu differenzieren, die für den Ausbruch und die Gestaltung der Psychose von entscheidender Wichtigkeit sein dürften. Die Hypothese, nach der auch ein völlig „normaler" Mensch plötzlich schizophren werden könnte, ließ sich bei Anwendung differenzierter psychotherapeutischer Techniken empirisch nicht nachweisen. Es fanden sich immer gewisse präpsychotische Persönlichkeitsfaktoren, die für die Art und den Zeitpunkt des Ausbruchs mit verantwortlich gemacht werden müssen. Bei der Differenzierung der Psychotherapietechnik der Psychosen zeigte sich, daß nicht nur die Methodik, sondern auch die Persönlichkeit des Therapeuten von entscheidender Bedeutung ist. Vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit der verschiedenen Technik bei den einzelnen Mitarbeitern — zur Zeit 4 — sind daher unerläßlich. Die Erforschung der Faktoren, die den Verlauf der endogenen Depressionen beeinflussen, steht vor dem Abschluß. Die noch heute häufig vertretene Ansicht, nach der der Verlauf ausschließlich von Erbfaktoren bestimmt wird, läßt sich nicht mehr vertreten. Ferner ist eine Untersuchung begonnen worden, die bei Schizophrenen den Zusammenhang zwischen ihren Bildnereien und bestimmten psychodynamischen Faktoren ermitteln soll. Nach mehrjährigen Vorarbeiten über die Bedeutung der Stress-Situation für die Entwicklung der menschlichen Persönlichkeit sind mit Hilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft Untersuchungen an ehemaligen KZ-Häftlingen begonnen worden. Diese Personengruppe eignet sich zur Bestimmung psychischer und somatischer Stress-Formen in besonderer Weise, da die KZ-Inhaftierung eine einheitlichere Größe darstellt als etwa der Krieg als allgemeine Stress-Situation, auf den sich viele moderne Untersuchungen berufen. Als Kontrollgruppe zu den KZ-Häftlingen dienen ehemalige deutsche Kriegsgefangene in Rußland.

Biochemische Abteilung. In der Biochemischen Abteilung wurden die Arbeiten an der Leukodystrophie (Typ Scholz), einer menschlichen Erkrankung mit Zerfall der weißen Gehirnsubstanz, fortgesetzt. Die Leukodystrophie wurde als Cerebrosid-schwefelsäureester-Speicherkrankheit erkannt und die chemische Konstitution der Speicherprodukte aufgeklärt: Neben den schon bekannten Cerebron-schwefelsäureestern

wurde der bisher noch unbekannte Kerasin-schwefelsäureester aufgefunden. Für vergleichende chemische Untersuchungen an Entmarkungsherden verschiedenster Genese wurde die Trennung von Lipoiden mit der Dünnschichtchromatographie nach STAHL studiert. Die Fortsetzung der Untersuchungen an Substanz P, einem physiologisch aktiven Wirkstoff im Nervensystem, brachte weitere Fortschritte in der Reindarstellung und ließ Beziehungen zum Histamin erkennen, die unter anderem durch Inaktivierungsstudien weiter geklärt werden.

Abteilung für Genealogie und Demographie. An der genealogisch-demographischen Abteilung wurde eine Untersuchung über den Gesundheitszustand von Kindern aus 299 in München zwischen 1870 und 1920 geschlossenen, nahen Blutsverwandtenehen (Vetter-Basen-Ehen und einige Onkel-Nichten-Ehen) beendet. Es ergab sich unter anderem eine mäßige, statistisch eben gesicherte Erhöhung psychischer Auffälligkeiten (Psychosen plus abnorme Persönlichkeiten aller Art). Mißbildungen kamen dagegen nicht deutlich vermehrt vor. Auf Grund der Tatsache, daß Kinder aus Vetterehen eine berechenbare Wahrscheinlichkeit des Aufeinandertreffens zweier gleichartiger rezessiver Gene besitzen, wurde ferner nach einer neuen Methode von Penrose berechnet, daß jeder Mensch etwa 5 bis 6 deletäre, rezessive Gene in heterozygotem Zustand trägt und daß ungefähr 260 verschiedene derartige Gene in der Bevölkerung vorkommen. Die genannten Zahlen sind als vorläufig zu betrachten und gelten für die alteingesessene bayerische Bevölkerung, aus welcher der den Berechnungen zugrunde liegende Personenkreis eine Stichprobe darstellt. Neu begonnen wurde die genealogische Beforschung von Hirnverletzten des 1. und 2. Weltkrieges, die in Zusammenhang mit ihrer Hirnverletzung vorübergehend oder dauernd eine schizophrene bzw. schizophreniartige Symptomatik entwickelten. Schwierigkeiten besonderer Art ergaben sich insofern, als bei den Hirnverletzten und ihren Familien die Rentenfrage im Vordergrund steht und die Familienauskünfte häufig im Hinblick darauf gefärbt erscheinen.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 29; **1959** III Nr. 30.

Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht

Heidelberg, Berliner Str. 48, Tel. 22433, 22847.

Direktor: Prof. Dr. HERMANN MOSLER.

Zweigstelle Berlin: Berlin-Dahlem, Boltzmannstr. 1, Tel. 761196.

Leiter: Prof. Dr. FRITZ MÜNCH.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. GÜNTHER JAENICKE, Prälat Prof. D.Dr. GEORG SCHREIBER, Dr. HELMUT STREBEL.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: in Heidelberg ständig 17, in Berlin ständig 3; ausländische Stipendiaten insgesamt 7, durchschnittlich ständig 3.

Die allgemeine Forschungstätigkeit des Instituts umfaßte die Entwicklung des Völkerrechts, des ausländischen und deutschen Staats- und Verwaltungsrechts und der Rechtsvergleichung im öffentlichen Recht. Gegenstand besonderer Untersuchungen waren Fragen der Menschen- und Grundrechte und ihrer Handhabung in einzelnen Staaten und im Völkerrecht, der Rechtslage Deutschlands, des Schutzes von Privateigentum und des Staatsangehörigkeitsrechts. Die Publikationen des Instituts (Zeitschrift für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, monographische Beiträge zu diesen Rechtsgebieten und Quellenwerke) wurden fortgesetzt.

Die im letzten Bericht erwähnte Vertragskartei auf Randlochkarten, die anstelle des bis 1944 vom Institut veröffentlichten Nouveau Recueil Général de Traités (Recueil Martens) über den Abschluß und Stand von zwischenstaatlichen Verträgen usw. Auskunft geben soll, ist inzwischen auf etwa 10000 Karten angewachsen.

Die Bibliothek wurde in der Berichtszeit um rund 9000 Bände vermehrt. Der Ausbau der lateinamerikanischen Abteilung wurde fortgesetzt. Besonders gefördert wird der Erwerb juristischer Literatur aus Staaten, die ihre Unabhängigkeit jetzt erlangt haben oder binnen kurzem erlangen werden. Die Anzahl der Periodica beträgt etwa 850, meist ausländische, Titel.

Zu der Sammlung von Dokumenten und Veröffentlichungen der UN und ihrer Spezialorganisationen kamen die der Internationalen Atomenergiebehörde, zu den der Europäischen Organisationen die Veröffentlichungen von Euratom und EWG hinzu.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 30; **1959** III Nr. 31.

Max-Planck-Institut für Silikatforschung

Würzburg, Neunerplatz 2, Tel. 59012.

Direktor: Prof. Dr. ADOLF DIETZEL.

Weiteres Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. HEINZ JAGODZINSKI.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. HERMANN SALMANG, Maastricht.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 16, nichtständig 7.

Strukturuntersuchungen. Die Untersuchung der Ionenverteilung in an Al_2O_3 übersättigten Spinellen führte zu dem Ergebnis, daß die Leerstellen vorwiegend auf den Gitterplätzen des Al auftreten, während die Mg-Plätze zum Teil durch Al ersetzt werden. Die bei Temperaturen unter 1000°C charakteristische Entmischung in eine Al_2O_3-reiche Zwischenstruktur (Korngröße einige μ) und Spinell kann nicht als zweiphasig angesehen werden, weil der enge Zusammenhang zwischen Wirtspinell und Zwischenstruktur die Volumenenergie beider Strukturen entscheidend beeinflußt. Bei Wechseltemperungen wird dieser „Zwangszustand" durch Rißbildung parallel 110 zum Teil abgebaut. — Die Röntgenuntersuchungen der Entwässerung von Gibbsit und an Hydrargilliteinkristallen ergaben besonders für den Hydrargillit, bei dem die Entwässerung orientiert verlief, wichtige kristallchemische Hinweise für den strukturellen Verlauf der Entwässerung. — Für SiC-Strukturen wurde ein quantitatives Röntgen-Analysenverfahren entwickelt, das die genaue Intensitätsmessung an den verschiedenen Strukturtypen technischer Produkte gestattet. — Vollständige Strukturbestimmungen werden für folgende chemische Verbindungen durchgeführt: $(PNF_2)_3$, $(PNF_2)_4$ und AuJ. — Weitere Strukturarbeiten befaßten sich mit neuen apatitartigen Verbindungen, mit Nosean und $Na_2O \cdot 2CaO \cdot 3\,SiO_2$. Außerdem wurden die Reaktionen von TiO_2 (Rutil) mit Cr_2O_3, das als CrO_2 in das Rutilgitter eingebaut wird, untersucht. Schließlich wurde eine neue Kleinwinkelkamera hoher Lichtstärke durch Verwendung einer speziellen Anordnung mit zwei fokussierenden Kristallmonochromatoren entwickelt. — Eine eingehende röntgenographische Untersuchung des Blättchenminerals Leverrierit ergab mit Sicherheit, daß es nicht gerechtfertigt ist, den Leverrierit als eigenständiges Mineral zu bezeichnen; er erwies sich in allen Fällen als illitisches Material, das zum Teil mit anderen Tonmineralen orientiert verwachsen ist.

Glasuntersuchungen. Die geläufige Erscheinung, daß Gläser je nach Zusammensetzung und Kühlung schrill, blechern oder aber schön klingen können, wurde durch Messung des Elastizitätsmoduls, der mechanischen Verlustzahl und Schallgeschwindigkeit, auch in Abhängigkeit von der Temperatur, sowie durch Aufnahme von Frequenzspektren eingehend untersucht und auf strukturelle Eigenarten der untersuchten Gläser zurückgeführt. — Eine breit angelegte Arbeit befaßte sich mit der Art des Einbaus von Wasser (als OH-Gruppen) in der Glasstruktur, wobei je nach Glaszusammensetzung und Temperatur 3 Typen vorkommen können. — Durch Verfolgung des Einschmelzprozesses wurde erkannt, daß kleine Mengen von Natriumsulfat im Gemenge die Benetzung von Sand durch die Primärschmelzen fördern und die an den Sandkörnern haftenden Gasbläschen entfernen; beides beschleunigt den Schmelzvorgang, was theoretisch gedeutet wird. — Benetzungsfragen wurden auch zwischen Glas und verschiedenen Edelmetallen untersucht, wobei sich die theoretisch erwartete Parallelität zu dem Sauerstoffpotential und der Sauerstoffüberspannung an dem betreffenden Metall experimentell bestätigte. — Die seit Jahren diskutierte Frage einer möglichen Anisotropie in Glasfasern konnte experimentell einwandfrei geklärt und die beobachteten Anisotropien strukturell gedeutet werden. — An den früher dargestellten Gläsern mit hohem Sulfatgehalt wurden verschiedene Eigenschaften bestimmt, wobei die Oberflächenspannung hier nicht im gewohnten Maß sinkt; dies zwingt zu einer neuen Deutung der Wirkung von Sulfat. — Bestimmte, von anderer Seite gefundene Absorptionsbanden von B_2O_3-Glas im UR konnten auf die Verwitterung zu H_3BO_3 zurückgeführt werden. — Zur schnellen quantitativen B_2O_3-Bestimmung in Glas wird die Neutronen-Absorption verwendet. — Die pulsierende Wärme-

verteilung in einer arbeitenden Glasverarbeitungs-Maschinen-Form wird an Hand verschiedener Modellbeispiele mit einer elektronischen Rechenmaschine berechnet. Es ergab sich daraus eine allgemeine Berechnung nichtstationärer Temperaturverteilungen in geschichteten Medien. — Mit Hilfe der Stereo-Elektronenmikroskopie wurde die Einwirkung von Mikroorganismen auf Glas- und Feldspatoberflächen näher untersucht. Es wurde weiterhin beobachtet, daß auch tierisches Gewebe Silikate zu zersetzen vermag. Diese Vorgänge tragen auch wesentlich zur Plastifizierung von Tonen und anderen keramischen Massen bei. — Verfahrensmäßig wichtig ist es, daß es gelang, die Dichte von Schmelzen nach dem Blasendruckverfahren bei hohen Temperaturen zu bestimmen. — Interessant ist ein Verfahren zur gleichzeitigen Bestimmung von Zähigkeit und Oberflächenspannung am gleichen Glasfaden.

Für *keramische* Untersuchungen wurde ein Gerät zur selbsttätigen Aufzeichnung von in keramischen Körpern etwa vorhandenen Anisotropien gebaut; es arbeitet mit polarisierten Mikrowellen. — Andere Arbeiten befaßten sich mit dem in der Literatur beschriebenen ZrO_2-Glas, das in Wirklichkeit kubischer ZrO_2-MgO-Mischkristall war, und mit einem Dachziegel aus dem Jahr 1565, der in seinen Eigenschaften, vor allem der Textur, interessante Vergleiche zu heutigen Ziegeln zuließ. — Wegen des niedrigen Ausdehnungskoeffizienten von Zinnoxyd und seiner hohen Wärmeleitfähigkeit schien dieser Stoff für feuerfeste Zwecke besonders geeignet. Dies ist auch bis etwa 1400° C der Fall, oberhalb stört die Verdampfung. Es wurde nachgewiesen, daß diese über SnO erfolgt und durch Mischkristallbildung oder Einbau solcher Oxyde, die Sauerstoffleerstellen erzeugen, etwas herabgesetzt werden kann. — In letzter Zeit wurde das Flammspritzverfahren von keramischen Überzügen, insbesondere von Tonerde, auf Metallen in allen Einzelheiten untersucht. Es gelang, die Porigkeit solcher Überzüge stark herabzusetzen und durch Kombination mit Emails zu beseitigen. Im Zusammenhang mit den am Institut seit Jahren verfolgten Fragen der Benetzung und Haftung wurde auch hier der Haftmechanismus von Oxyd an Metall aufgeklärt.

Auf *emailtechnischem* Gebiet wurden, ähnlich wie vor Jahren für Stahlbleche, so jetzt für Gußeisen die Eigenschaften festgelegt, die dieser Werkstoff haben muß, um emaillierbar zu sein. Auch der Mechanismus der Haftung von Fritte- und Schmelzgrundemail an Gußeisen wurde unter verschiedenen Bedingungen untersucht. Weitere Arbeiten befaßten sich mit den Trübungsmitteln Sb_2O_3 und TiO_2, hier auch mit der Frage, warum dieses in der Anatasform (im Gegensatz zum Rutil) durch Chromoxyde nicht angefärbt wird.

Zweigstelle Berlin-Dahlem

Berlin-Dahlem, Faradayweg 16, Tel. 762090.

Leitung: Doz. Dr. habil. LUISE HOLZAPFEL.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 3, nichtständig 3; ausländische Gäste: 2.

Spezielle Untersuchungen über die Lumineszenz γ-bestrahlter Kieselsäure, im Hinblick auf Ursache der Entstehung, und Röntgenbestrahlung bei Silikosen. Nachweis verschiedener Einflüsse auf Dauer und Intensität der Lumineszenzstrahlung (BAYLEY).

Untersuchungen der verschiedenen SiO_2-Komponenten in Aerosolkondensaten neben anderen Luftverunreinigungen, unter vergleichender Berücksichtigung der verschiedenen, z.B. örtlich bedingten, jahreszeitlich bedingten bzw. anderer Einflüsse an klimatisch verschiedenen Orten Deutschlands (gemeinsam mit H. CAUER-Bochum, F. HESSE-Norderney, R. REITER-Farchant/Obb.).

Untersuchungen über die Ursachen der unterschiedlichen Korrosion von Eisenrohren durch kieselsäurehaltige Thermalwässer im Thermal-Quellgebiet von Reykjavik (HERMANNSSON-Island.)

Die Beobachtung, daß erhöhter Sulfidschwefelgehalt die Ausbildung der sonst auftretenden korrosionshemmenden Silikatschutzhaut behinderte (krist. Silikatschicht auf der Eisenoberfläche), führte zur Prüfung dieses Vorganges an biologischen Systemen:

Da Pflanzen, z.B. Getreide, neben einer leicht austauschbaren, löslichen Kieselsäureform eine Gerüstkieselsäure enthalten, die bisher nicht eliminierbar schien, wurden Versuche in Nährlösungen mit Zusatz von Sulfidkomponenten durchgeführt. In diesen Versuchen konnte erstmalig in einem lebenden biologischen System gezeigt werden, daß auch die fest eingebaute Gerüstkieselsäure des Gewebes nahezu vollständig eliminierbar ist.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 31; 1959 III Nr. 32.

Forschungsstelle für Spektroskopie in der Max-Planck-Gesellschaft z. F. d. W., e. V.

Hechingen/Hohenzollern, Tübinger Straße 2, Tel. 405.

Leiter: Prof. Dr. HERMANN SCHÜLER.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 7, nichtständig 4.

Spektroskopie. Auch in dem vorliegenden Zeitraum wurden die spektroskopischen Untersuchungen auf dem Gebiet der Molekülphysik weitergeführt.

Während des Brennens der Entladungsröhre wurden gleichzeitig Absorptionsmessungen vorgenommen. Dadurch wurde es möglich, während der Entladung neu gebildete stabile Substanzen durch ihre Absorptionsspektren nachzuweisen. So konnte z.B. im Dibenzyl 9,10-Dihydrophenanthren festgestellt werden. Solche Befunde deuten darauf hin, daß, wenn die sterischen Verhältnisse es gestatten, in der Entladung durch Ringbildung neue Substanzen entstehen. Dieser Ringbildungsprozeß geht, wie gezeigt werden konnte, in einem einzigen Akt vor sich. Eine weitere Molekülabspaltung konnte bei der Bildung einer Doppelbindung beim Entstehen von Phenanthren aus 9,10-Dihydrophenanthren und bei einigen anderen Molekülen beobachtet werden. Ferner zeigte sich in Entladungen von Fluorbenzol, Chlorbenzol und Phenylacetylen das Diphenylen, was darauf hinweist, daß bei der Dissoziation bestimmter Substituenten wie F, Cl, C_2H Wechselwirkungen mit dem orthoständigen H sich bemerkbar machen.

Weiter hat sich gezeigt, daß man mit Hilfe der Absorption nicht nur neu gebildete stabile Substanzen nachweisen kann, sondern auch unter Umständen Radikale. So konnte in Toluol- und Äthylbenzolentladungen das bisher nur mit der Blitzlichtphotolyse gefundene Absorptionsspektrum des Benzylradikals nachgewiesen werden.

Der Einblick in den Reaktionsablauf in der Glimmentladung wurde durch gaschromatische Untersuchungen erheblich erweitert. So haben Versuche mit einer Benzolentladung gezeigt, daß neben einer Dissoziation des Benzols in Phenyl und H auch eine Aufsprengung des Ringes stattfinden muß. Es wurden unter anderem Toluol, Äthylbenzol, Phenylacetylen, cis-Phenylbutadien und Naphthalin nachgewiesen. Außer Versuchen dieser Art sind auch erste Untersuchungen an den Polimerisaten durchgeführt worden, die sich an den Wänden des Entladungsrohres absetzen. Sie betragen, was bemerkenswert ist, etwa 50 Gew.-% der durchgeströmten Muttersubstanz.

Mit einem Gitterspektrographen in der Ebert-Anordnung wurde mit Hilfe der Hohlkathode das HeNe-Spektrum aufgenommen. Außerdem wurde ein Impulsgenerator für Rechteckimpulse bis 7 kV zum Betrieb einer Glimmentladung aufgebaut. Damit wurden erste Bestimmungen der Lebensdauer angeregter Molekülzustände durchgeführt.

Massenspektroskopie. Mit der Effusionsmethode für massenspektrometrische Messungen an der stationären positiven Niederdrucksäule wurde der Bildungsmechanismus von Edelgas-Molekülionen sowie auch die Kinetik von Reaktionen zwischen Ionen und neutralen Molekülen untersucht. Die Geschwindigkeitskoeffizienten für die Bildung von He_2^+, Ne_2^+ und A_2^+ sind erstmals gemessen worden. In Mischungen aus je einem Edelgas und Wasserstoff können insgesamt die Ionen H^+, H_2^+, H_3^+, X^+, XH^+ und X_2^+ auftreten, die zum Teil durch sekundäre oder tertiäre Prozesse entstehen.

Arbeiten bei der Temperatur des flüssigen Heliums. Die Absorptionsuntersuchungen an aromatischen Verbindungen bei der Siedetemperatur des flüssigen Heliums (4° K) wurden fortgesetzt. Um die dabei zu erwartenden scharfen Absorptionsbanden tatsächlich auch experimentell zu erhalten, mußte eine Untersuchungsapparatur entwickelt werden, in der es möglich ist, den Untersuchungssubstanzen so viel kinetische Energie mitzugeben, daß während der Kondensation bei 4° K noch eine Kristallbildung stattfindet.

Durch das Entgegenkommen der zuständigen Industrie konnte ein neuer, dem derzeitigen Stand der Technik entsprechender Helium-Verflüssiger in Betrieb genommen werden, mit dem eine Leistung bis zu 4 Liter flüssiges Helium pro Stunde erzielt werden kann.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 32; 1959 III Nr. 33.

Max-Planck-Institut für Strömungsforschung

Göttingen, Böttingerstr. 6/8, Tel. 23651/7.

Direktor: Prof. Dr. WALTER TOLLMIEN.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. ALBERT BETZ, Prof. Dr. MANFRED SCHÄFER, Prof. Dr. GEORG VOGELPOHL.

Auswärtige Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. JAKOB ACKERET, Zürich, Prof. Dr. ADOLF BUSEMANN, Hampton, Va./USA.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 22, nichtständig 20, darunter 4 ausländische Gäste.

Der Institutsdirektor verfaßte gemeinsam mit D. GROHNE für ein englisches Handbuch einen Artikel „The Nature of Transition", in welchem ein zusammenfassender Überblick über den Umschlag der laminaren zur turbulenten Strömung gegeben und auch manche unveröffentlichte Erwägungen aufgenommen wurden. Besonders wurden die dreidimensionalen Störungen der laminaren Strömung, welche das zweite Stadium der Entstehung der Turbulenz kennzeichnen dürften, diskutiert, so die sekundäre Wirbelinstabilität und die Squireschen Störungswellen. Ferner wurden neue theoretische und experimentelle Ergebnisse zur Strömung zwischen rotierenden koaxialen Kreiszylindern gewonnen, wobei für die Entstehung der Turbulenz die Abweichung der Grundströmung an den Zylinderenden sich als maßgeblich herausstellte.

In Fortsetzung der Untersuchungen über die Wechselwirkung zwischen Turbulenz und Schall wurde die Schallstreuung an einem Potentialwirbel theoretisch behandelt, woraus Schlüsse über die Schallstreuung an isotroper und extrem anisotroper Turbulenz gezogen werden konnten. Über die auch experimentell bestätigten Ergebnisse wurde auf dem Zweiten Symposium on Naval Hydrodynamics in Washington auf Einladung vorgetragen. Die Entwicklung von Turbulenzmeßgeräten wurde erfolgreich fortgesetzt.

Die in der vorhergehenden Berichtszeit begonnenen Messungen an berührungslosen Wellendichtungen hochtouriger Wellen (Gewindewellendichtungen) wurden mit einer verbesserten Versuchseinrichtung weitergeführt, um möglichst hohe Drehzahlen zu erreichen. Außerdem sind Versuchsmessungen an hochtourigen Schmierölpumpen durchgeführt worden, die nach dem gleichen Prinzip arbeiten.

Die bisherige Kavitationsanlage des Instituts wurde überholt, und es wurde mit der Untersuchung des Einflusses der Kavitation auf die Eigenschaften von Delta-Flügeln begonnen. In einem neu errichteten Wasserkanal wurden Kavitationserscheinungen bei Durchflußproblemen untersucht.

In der Gasdynamik wurden die kritischen Untersuchungen über transsonische Strömungsfelder weiter vertieft zur Stützung des in Göttingen vertretenen Standpunktes in der „transsonischen Kontroverse". Hierbei geht es um die grundlegende Frage der stoßfreien Rückkehr einer eingebetteten Überschallströmung in den umgebenden Schallbereich. Von M. SCHÄFER war theoretisch nachgewiesen worden, daß eine gewisse Klasse von transsonischen Feldern gegenüber Randstörungen im obigen Sinne stabil bleibt, was von seinen wissenschaftlichen Gegnern immer wieder bestritten wurde. Neben der fortschreitenden theoretischen Klärung gelang nun kürzlich E. KOPPE auch der experimentelle Nachweis der Schäferschen Stabilitätsaussage.

Die neuerdings gefundene, im letzten Bericht schon erwähnte starke und unerwartete Abkühlung, die bei atmosphärischen Strömungen in der Troposphäre gelegentlich auftritt, wurde an zahlreichen weiteren Einzelfällen über Nordamerika untersucht. Obwohl eine Erklärung der Erscheinung selbst noch aussteht, so ergab sich immerhin, daß sie jedesmal dann auftritt, wenn eine Luftmasse mit starker vertikaler Windzunahme vom Westen her die Rocky Mountains zu überschreiten beginnt. Da die Abkühlung charakteristische Folgen für die Wetterentwicklung östlich des Gebirges hat, ist damit ein wertvoller Hinweis für die Wettervorhersage gegeben.

Die *Forschungsgruppe für Wärme- und Kältetechnik* untersuchte unter anderem den Gegenstrom zwischen einem Rieselfilm und einem Gasstrom, also eine Form der Zweiphasenströmung. Ferner wurde theoretisch und experimentell studiert, unter welchen Bedingungen Flüssigkeit in Form eines geschlossenen Filmes mit Hilfe eines Gasstromes an einer Wand hochgefördert werden kann. Luftstrahlen, die aus einer runden Düse ausströmen und senkrecht auf eine ebene feuchte Oberfläche treffen, spielen in der Trocknungstechnik eine wichtige Rolle und wurden deshalb eingehend bearbeitet. Die theoretischen Untersuchungen über die Wasserdampfdiffusion durch geschichtete Wände wurden bis zur Herstellung eines rasch arbeitenden graphischen Verfahrens getrieben.

Abteilung Reibungsforschung

Göttingen, Bunsenstr. 10, Haus 4, Tel. 23651.

Leiter: Prof. Dr. GEORG VOGELPOHL.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 5.

Ein Mitarbeiter der Abteilung legte dem „Ersten internationalen Symposium über gasgeschmierte Lager", 1959, in Washington einen Bericht vor mit dem Titel „Special features of self-acting air-bearings and their effect on practical applications". Er zeigte die Grenzen auf, die der Anwendung luftgeschmierter Lager nach dem hydrodynamischen Prinzip gezogen sind, d.h. Übergang in die Mischreibung einerseits und Auftreten strömungserregter Schwingungen andererseits.

Die Untersuchungen an Gleitlagern mit Luftschmierung hinsichtlich des Übergangs vom rein hydrodynamischen Betriebszustand in den der Mischreibung wurden zu einem gewissen Abschluß gebracht. Als wesentlichstes Ergebnis sind *zwei* kritische Zustände erkennbar, die bei verschiedenen Sommerfeldschen Zahlen auftreten: Bei einer niedrigen So-Zahl eine Beeinflussung der Verlagerung durch eine zusätzliche, senkrecht zu Zapfen- bzw. Schalenoberfläche wirkende Kraft, die aber noch mit keiner wesentlichen Reibungszunahme verknüpft ist; bei einer hohen So-Zahl starke Reibungszunahme. Auf Grund von Druck-, Reibungs- und Verlagerungsmessungen wurde eine genauere Analyse der wirksamen Kräfte durchgeführt, die auch auf die Schmierung mit tropfbarflüssigen Stoffen ausdehnbar ist.

Es zeichnen sich in der Praxis immer mehr Gebiete ab, in denen gasgeschmierte Lager vorteilhaft eingesetzt werden, unter anderem bei einigen Maschinen der Reaktortechnik, wo flüssige Schmierstoffe durch radioaktive Teilchen zersetzt wurden. Weiter bringt bei Gebläsen für Gase eine Schmierung der Lager mit dem zu fördernden Gas den weiteren Vorteil mit sich, daß Dichtungen wegbleiben können. Erschwerend wirken hier die hohen Anforderungen an die Tragfähigkeit der Lager bei verhältnismäßig geringer Drehzahl. Zur Schaffung einer hierfür brauchbaren Maschine wurde ein Drehstrommotor für 60 kW Leistung und 1500 U/min Betriebsdrehzahl mit Luftlagern ausgerüstet. Der 220 kp schwere Läufer hatte bei den ersten Auslaufversuchen eine „Übergangsdrehzahl" (bei der Festkörperreibung einsetzt) von etwa 280 U/min, was der Vorausberechnung entspricht und für den praktischen Betrieb als zulässig anzusehen ist.

Die Untersuchungen über das Laufverhalten von Lagermetallen wurden auf reine Trockenlaufversuche ausgedehnt, die Versuchslager also ohne Schmiermittel oder auch mit pulverförmigen Trockenschmiermitteln, z.B. Graphit, betrieben. Die anfallende Verschleißmenge wurde in Abhängigkeit von Belastung und Drehzahl bestimmt. Trockenschmiermittel setzen Reibung und Verschleiß herab, müssen aber im Betrieb ebenfalls laufend ergänzt werden — allerdings in geringen Mengen —, wenn sie wirksam bleiben sollen.

An Preßstofflagern wurden Untersuchungen über den Fettbedarf angestellt. Es zeigte sich, daß diese Lager unter Umständen nur einen Teil des gelieferten Schmierfettes aufnahmen, während eine große Menge an der Schmiernut sogleich seitlich herausgepreßt wird. Hieraus läßt sich der hohe Fettverbrauch erklären, der an großen Walzmaschinen bei 5000 bis 7000 kp pro Monat liegt. In Zusammenarbeit mit Betriebsingenieuren der Industrie werden diese Erkenntnisse ausgewertet.

Die Versuche über den Ölbedarf und die zweckmäßige Ölzuführung an Gleitlagern wurden zum vorläufigen Abschluß gebracht, nachdem auch Versuchsreihen mit Wasser-Bohröl-Emulsionen erfolgreich waren.

Neu in Angriff genommen wurden Untersuchungen an Wälzlagern, insbesondere Zylinderrollenlagern, die den Einfluß der Schmiermittelviskosität auf die Entstehung von Laufflächenschäden klären sollen. Die Prüfstände waren auf die Messung des in diesen Lagern auftretenden Axialschubes zu erweitern.

Ferner wurde ein umfangreicheres Versuchsprogramm begonnen mit dem Ziel, die untere Betriebsgrenze eines Gleitlagers, die durch die Beanspruchung des Werkstoffes im Gebiet der Mischreibung entsteht, zu ermitteln.

Bei der Berechnung des Gleitlagers sind für die Betriebssicherheit zwei Fragen entscheidend: Welche Beharrungs-

temperatur stellt sich im Dauerbetrieb ein, und wie hoch liegt für diese die Drehzahl, bei der das Lager aus dem Bereich der Mischreibung in den der Flüssigkeitsreibung übergeht? Die letztere Frage beantwortet die von VOGELPOHL entwickelte Volumenformel; zur Ermittlung der Betriebstemperatur wurde ein graphisches Verfahren angegeben.

Von der Betriebstemperatur hängt in starkem Maße die Viskosität des Schmiermittels ab, die bei Mineralölen mit ausreichender Genauigkeit durch die Angabe der Viskosität bei einer Standardtemperatur (50° C) und einer Größe angegeben werden kann, die den Grad der Temperaturabhängigkeit kennzeichnet. Hier ergab sich nun eine günstige Vereinfachung des Berechnungsverfahrens dadurch, daß sich die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Ölen gleicher Nennviskosität gar nicht so stark in ihrem Charakter ändert und damit für eine solche Kennzahl gar kein Bedürfnis besteht. Die wenig genaue Abschätzung der Wärmeabgabe durch Lagergehäuse und Welle, Abweichung durch Toleranzen bei der Herstellung und Abweichungen der Nennviskositäten infolge nicht immer gleichbleibender Zusammensetzung der Rohöle sind Unsicherheiten in der Lagerberechnung, denen gegenüber die genannte Vernachlässigung eine untergeordnete Rolle spielt. Dies gilt besonders, solange nur der Zustand des Lagers im Dauerbetrieb interessiert. Im intermittierenden Betrieb spielen die Unterschiede im Anstieg der Viskosität mit abnehmender Temperatur eine Rolle.

Ein weiterer wesentlicher Parameter ist bei hoch belasteten Lagern die Abhängigkeit der Viskosität vom Druck im Schmiermittel. Hier wurden die seit längerer Zeit unterbrochenen Untersuchungen wieder aufgenommen und erweitert.

Zur klaren Unterscheidung der technisch wichtigen von den unwichtigen Reibungserscheinungen wurde eine Klassifikation erarbeitet, die sich in erster Linie auf den zulässigen Verschleiß gründet. Es wurde eine umfangreiche Zusammenstellung des Verschleißes in den verschiedensten Maschinengattungen gegeben.

Schließlich wurde damit begonnen, die aus den Arbeiten im Institut und aus der Lehrtätigkeit des Leiters gezogenen Erfahrungen zu einer neuen, systematischen Lehre von der Reibung geschmierter Maschinenteile auszubauen, die vor allen Dingen in pädagogischer Hinsicht ein besseres Einfühlen in die Naturvorgänge und die physikalisch-technischen Zusammenhänge erbringen soll.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 33; **1959** III Nr. 34.

Max-Planck-Institut für Tierzucht und Tierernährung

Mariensee, Kreis Neustadt a. Rbge., Tel. Hagen, Krs. Neustadt/Rbge. 345/346.

Trenthorst, über Bad Oldesloe, Tel. Reinfeld 601/602.

Direktor: Prof. Dr. MAX WITT.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Prof. Dr. FRIEDRICH SEIDEL, Marburg.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: Ständig 14, nichtständig 10, davon 5 ausländische Gäste.

Kreuzungsversuche mit verschiedenen Rinderrassen sind in verstärktem Maße durchgeführt worden. Zwischen Tieren der schwarzbunten Rasse und Jerseys wurden F_2-Tiere und verschiedene Rückkreuzungskombinationen erzeugt. An diesen Tieren sollen der Erbgang von Milchmenge und Fettgehalt der Milch studiert und die Möglichkeit einer Neukombination dieser Eigenschaften untersucht werden. Durch Kreuzungen von schwarzbunten Tieren mit Rindern der einseitigen Mastrasse (Aberdeen-Angus) soll die Frage der Verbesserung der Mast- und Fleischleistung geklärt werden. Die Kreuzungsexperimente mit Gelben Franken behandeln das gleiche Problem.

An Kreuzungstieren aus der Paarung Jersey × Schwarzbunt wurde die Zusammensetzung des Blutes untersucht. Dabei ergab sich, daß die Ausgangsrassen nur in einigen Blutmerkmalen signifikant voneinander verschieden waren. Die Bluteigenschaften können dominant und intermediär an die Kreuzungsnachkommen vererbt werden. Dadurch kommt es bei diesen Tieren zu einer „Mischung" von Bluteigenschaften, und erst nach mehreren Rückkreuzungsgenerationen kann die Blutzusammensetzung der Ausgangsrassen wieder erreicht werden.

In einem Kreuzungsexperiment zwischen einem Guernseybullen und Kühen von Zweinutzungsrassen wurde die Wuchsform von weiblichen F_1-Tieren untersucht. Dabei zeigte sich im Höhenwachstum eine deutliche Heterosiswirkung, die mit einer größeren Körperlänge verbunden war. Bei großer Brusttiefe waren die Kreuzungstiere muskelarm und schmalwüchsig.

Zur Überprüfung der bei der drei- und vierwöchentlich durchgeführten Milchkontrolle auftretenden Fehler wurden 342 Laktations- und 121 Jahresleistungen ausgewertet, die im Institut durch tägliche Milchkontrolle gewonnen worden waren. Dabei konnte festgestellt werden, daß der Einfluß des Kontrollfehlers auf die Heritabilität geringfügig ist. Somit ist es durchaus vertretbar, von der dreiwöchentlichen zur vierwöchentlichen Kontrolle überzugehen.

Die Melkbarkeitsermittlungen, die in der Berichtszeit bei sämtlichen Kühen des Instituts fortgesetzt wurden, bilden die Grundlage für eine eingehende Untersuchung über die erbliche Abhängigkeit der Dehnungsfähigkeit des Zitzenkanals, wodurch die Melkbarkeit in erster Linie beeinflußt wird. Die Verbesserung der Melkbarkeit besitzt aus arbeitswirtschaftlichen Gründen auch ein hohes praktisches Interesse. Das Institut hat bei der Ausarbeitung von Melkbarkeitstests durch die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter maßgeblich mitgewirkt. Als wirkungsvollste Maßnahme zur Verbesserung der Melkbarkeit der Kuhbestände wird die Verwendung von Vatertieren angesehen, deren Mütter ausgesprochen leichtmelkend sind. Außerdem wurden Untersuchungen über die Veränderung der einzelnen Eutermaße im Laufe der Laktationen angestellt, die zum Ziel haben, die Eigenschaften der verschiedenen Eutertypen zu erfassen und dadurch der züchterischen Beurteilung der Euter objektive Maßstäbe zu liefern.

Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft begannen Untersuchungen über die Ursachen von Euterentzündungen. Dabei wird zunächst geprüft, ob die Euterform und der Bau des Zitzenschließmuskels die Mastitisanfälligkeit begünstigen können. Außerdem werden die verschiedenen Melkverfahren in ihrem Einfluß auf Euterentzündungen untersucht.

Auch die Studien an eineiigen Rinderzwillingen werden im Rahmen des Schwerpunktprogrammes „Genetik in der Tierzucht" durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft finanziell gefördert. Der Bestand an eineiigen Zwillingspaaren beträgt z. Z. 54. An weiblichen Tieren wird der Einfluß des Erstkalbealters auf die Milchleistung, Zusammensetzung der Milch und die Nutzungsdauer überprüft. Nach den bisherigen Ergebnissen führt ein frühes Erstkalbealter zu einer Verminderung der Milchmenge. An männlichen Tieren wird untersucht, wie sich die Kastration auf die Mastfähigkeit und die Muskelbildung auswirkt. Kastrierte Tiere zeigten eine schlechtere Futterverwertung, die durch eine höhere Fettproduktion bewirkt wurde. Die Unterschiede in der Fleischqualität zwischen Bullen und Ochsen wurden durch vielseitige chemische und histologische Methoden und durch organoleptische Tests eingehend studiert. Die anatomischen Untersuchungen an inneren Organen und eine Reihe physiologischer Tests (Temperaturverhalten, Hautwiderstand) sollen Auskunft über die Erblichkeit dieser Systeme und Eigenschaften geben.

Auf dem Gebiete der Schweinezucht wurde zur Erfassung des Erbwertes in der Nachkommenprüfung neben der Mast- und Schlachtleistungsprüfung die Direktprüfung eingeführt. Durch die Einzelfütterung und mit Hilfe des Ultraschallgerätes ist die Möglichkeit gegeben, die Mastleistung und den Schlachtwert des Einzeltieres lebend zu bestimmen. Es werden nicht mehr wie früher alle Tiere nach Erreichung von 110 kg Lebendgewicht geschlachtet, sondern die in Mastleistung und Schlachtwert als gut befundenen Tiere werden zur Zucht verwendet. Diese Art der Nachkommenschaftsprüfung ergibt eine bessere Selektionsmöglichkeit als die normale Mastleistungsprüfung.

Zur Erarbeitung von Selektionsmethoden wurden an 2735 Tieren aus der Mastleistungsprüfung die Erblichkeitsanteile und genetischen Korrelationen einiger Mast- und Schlachtmerkmale errechnet. Es begann ein neues Kreuzungsprogramm mit dem deutschen veredelten Landschwein und der belgischen Piètrainrasse.

In einer anatomischen Studie wurde ein Gangfehler bei Schweinen der holländischen Zuchtrichtung untersucht. Die Erkrankung wurde als Arthrosis deformans der Sprunggelenke angesprochen und bedeutet einen Zuchtmangel dieser Rasse. Die außergewöhnliche Verlängerung des Körpers muß wahrscheinlich als Ursache dieser Skelettveränderung angesehen werden.

In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Ernährungsphysiologie und der Bundesforschungsanstalt für Fleischwirtschaft läuft in der Fleischfabrik Redlefsen (Satrup)

ein Versuch über die Qualität des Dosenschinkens. In diesem Arbeitsteam kommen sehr vielseitige Untersuchungs- und Beurteilungsmethoden zur Anwendung, die sämtliche Einflüsse, von der Fütterung der Tiere bis zur Qualitätsbeurteilung des Schinkens für den menschlichen Gebrauch, kontrollieren.

In der Schweinemast wurden Versuche über die Verbesserung der biologischen Wertigkeit von pflanzlichem Eiweiß mit Zugaben von α-Amino-Buttersäure durchgeführt. Durch papierelektrophoretische Untersuchungen an Muskeleiweißkörpern konnte geklärt werden, daß eine Eiweißmangelfütterung zu Verschiebungen in der Zusammensetzung des Muskeleiweißes führte. Die Auswertung eines mehrjährigen Eiweißüberfütterungsversuches mit Rindern erbrachte dagegen keine Hinweise einer Leistungsminderung oder einer höheren Krankheitsanfälligkeit dieser Tiere. Die histologische Bearbeitung der Nieren führte zu dem Ergebnis, daß eine in physiologischen Grenzen verlaufende Arbeitshypertrophie der Nieren eingetreten war.

In der in Erweiterung begriffenen *Abteilung für Radiochemie* wird an Methoden der Leitisotopentechnik gearbeitet. Diese müssen zum Studium des intermediären Stoffwechsels bei landwirtschaftlichen Nutztieren und für Untersuchungen über die künstliche radioaktive Verseuchung der Biosphäre entwickelt werden. Bisher wurde mit Untersuchungen über Aufnahme, Speicherung und Ausscheidung von anorganischem Kobalt und Vitamin B_{12} bei Labortieren begonnen und der Gehalt in pflanzlichen Futtermitteln festgestellt. Die Ergebnisse lassen bisher erkennen, daß das mit Kobalt-60 markierte Vitamin B_{12} durch die Pflanzen aufgenommen wird und gegenüber dem anorganischen Kobalt-60 eine unterschiedliche Verteilung aufweist. Mit Hilfe eines Großraumdetektors wurden auf radiochemischem Wege die im Institut geernteten Futtermittel untersucht. Die Messungen zeigten, daß die oberirdisch gewachsenen Futtermittel wesentlich höher radioaktiv verseucht waren als die in der Erde gewachsenen Früchte (Kartoffeln und Rüben).

In der *Abteilung Lauprecht* ließen sich neue Fortschritte in der Vereinheitlichung und Darstellung der Zuchtmethoden bei Haustieren erzielen. Dabei wurde ein gemeinsames Modell für die Wirkungsweise der allgemeinen Zuchtverfahren entwickelt. Der Einfluß verschiedener Umweltfaktoren und der erbliche Anteil an der Varianz von Schlacht- und Mastmerkmalen der deutschen Schweinerassen wird am Gesamtmaterial der deutschen Mastprüfungsanstalten untersucht, nachdem eine entsprechende Untersuchung an dänischem Material abgeschlossen werden konnte. In der statistischen Abteilung wurden Untersuchungen über die Kombination von unabhängigen statistischen Tests und über die Ausnutzung von zusätzlichen Informationen bei der Berechnung von Korrelations- und Regressionskoeffizienten durchgeführt. In Gemeinschaft mit anderen Instituten wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Blutgruppenfaktoren und Leistungseigenschaften beim Rind besteht.

In der *Abteilung für Entwicklungsphysiologie* wurde die Untersuchung bestimmter Wachstumsfaktoren am Kaninchen fortgesetzt. Für verschiedene Inzuchtstämme wurde die qualitative und quantitative Variation der Serumeiweiße von der Geburt bis zum erwachsenen Tier ermittelt. Parallel laufen Untersuchungen über zwergwüchsige und Heterosis-Tiere.

In den Parabioseversuchen an Jungtieren wurde mit Hilfe von Fluoreszenzfarbstoffen und radioaktivem B_{12} schon zwei Tage nach der jeweiligen Operation ein kollateraler Kreislauf nachgewiesen.

Bei den Untersuchungen über die Befruchtungsphysiologie der Kaninchen konnte festgestellt werden, daß an einer bestimmten Stelle des Eileiters während der Ovulation ein Kontraktionsmechanismus abläuft, der den Eitransport begünstigt. Während der Embryonalentwicklung sammelt sich in der Blastocystenhöhle eine alkalische Flüssigkeit (pH bis 9,0) an, deren pH-Wert mit Beginn der Nidation schnell auf etwa 7,5 abnimmt. Es besteht auch eine geringe pH-Differenz zwischen der mesometralen Innenseite des Uterushornes und der gegenüberliegenden Seite. Wie weit hier Zusammenhänge mit der Lagerung der Blastocysten im Uterus und der Nidation bestehen, wird untersucht.

Drosophila-Augenimaginalscheiben des 3. Larvenstadiums wurden explantiert und in einem synthetischen Medium bis zur Beendigung der morphogenetischen Differenzierung gehalten. Es wurden Explantate der Wildform mit denen solcher Mutanten verglichen, die das Ommatidenfeld verkleinern bzw. das Facettenfeld beeinflussen. Zur Zeit wird die Entstehung des Chiasma externus und die Bildung des Sehnervenstranges in vitro beobachtet und histologisch untersucht.

Während der Berichtszeit wurden fast alle Baumaßnahmen abgeschlossen. Der Umzug in das neue Institutsgebäude kann in Kürze erfolgen. In einem neueingerichteten Klimastall können bald Untersuchungen an Rindern und Schweinen unter wechselnden Temperaturen beginnen. Ein Rindermaststall und ein Stall für Zuchtschweine wurden in Mariensee in Betrieb genommen. In Trenthorst konnte ein Versuchsstall bezogen werden, der mit maßgeblich finanzieller Unterstützung durch Herrn PHILIPP REEMTSMA gebaut wurde.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 34; **1959** III Nr. 35.

Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie Seewiesen i. Obb. über Starnberg

Direktor: Prof. Dr. ERICH V. HOLST.

Stellv. Direktor: Prof. Dr. KONRAD LORENZ.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. JÜRGEN ASCHOFF, Prof. Dr. ALBRECHT FABER, Prof. Dr. ERNST SCHÜZ.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 20, nichtständig 19 (davon 2 ausländische Gäste), Außenmitarbeiter der Vogelwarte 475.

Abteilung v. Holst

Die seit etwa 4 Jahren fortgesetzten Untersuchungen über Stammhirnfunktionen bei Hühnern (URSEL V. SAINT PAUL und ERICH V. HOLST) sind jüngst zwar nicht abgeschlossen, aber in ihren bisherigen physiologischen Ergebnissen zusammengefaßt und publiziert worden. Die histologische Bearbeitung dieses Problems (WOLFGANG HIRSCHBERGER) schreitet davon unabhängig weiter voran. — Untersuchungen über das Problem der verschiedenen tierischen Orientierungsweisen wurden von HERMANN SCHÖNE vor allem an Crustaceen, aber auch an Menschen, von WOLFGANG BRAEMER mit neuentwickelter Methode an Fischen vorangetrieben. Es zeigte sich, daß auch Fische mit Hilfe des Sonnenlichtes Himmelsrichtungen feststellen können ähnlich wie Vögel (GUSTAV KRAMER). — Das Problem der statisch-optischen Orientierung beim Menschen wurde von NORBERT BISCHOF experimentell in Angriff genommen. — Weitere Untersuchungen betreffen Hirnreizexperimente an Echsen (ERNST KRAMER), Probleme der Bewegungskoordination bei Insekten (GERNOT WENDLER).

Abteilung Lorenz

Die an Wildgänsen durchgeführten Untersuchungen der Struktur tierischer Sozietäten beginnen durch Analyse des Konfliktverhaltens in das quantifizierende Stadium zu treten. Es gelang, aus bestimmten Ausdrucksbewegungen das Mischungsverhältnis ängstlicher und aggressiver Motivation quantitativ zu entnehmen und die Richtigkeit des Ergebnisses durch Auffinden einer Korrelation zu erweisen, die zwischen der Rangordnungsstellung des einzelnen Individuums und der Häufigkeit, mit der Ausdrucksbewegungen eines bestimmten Mischungsverhältnisses bei ihm auftreten, besteht (HELGA FISCHER). Die Untersuchungen des Erbganges von Instinktbewegungen an Entenmischlingen wurden mit verbessertem Erfolge fortgesetzt, da günstigere Objekte aufgefunden wurden (WOLFGANG VON DE WALL). Die Frage nach den Umständen, die beim intakten Organismus die spezifische Bereitschaft zum Ausführen einer Instinkthandlung bestimmen, wurde an verschiedenen Objekten, vor allem am Kollern des Truthahns, weiter untersucht (WOLFGANG und MARGRET SCHLEIDT), mit dem teilweise schon erreichten Ziele, die Bereitschaftszustände der beteiligten (mindestens) drei Systeme quantitativ zu erfassen, nämlich den Adaptationszustand des Sinnesorganes, den des zentralen afferenten Apparates und den „Stauungszustand" im motorischen Sektor. Die Analyse des Zusammenspiels von Lernvorgängen mit der ontogenetischen Reifung angeborener Aktions- und Reaktionsnormen wurde an verschiedenen Säugetieren weitergeführt (IRÄNEUS EIBL EIBESFELDT). Alle langfristigen, in früheren Berichten erwähnten Arbeiten werden fortgeführt.

Für die *Arbeitsgruppe Leyhausen* ist der Bau des Laborgebäudes in Wuppertal inzwischen in Angriff genommen worden. Neben der Untersuchung der jetzt schon in beschränktem Ausmaß gehaltenen Tiere widmete der Leiter einen großen Teil seiner Zeit einer speziell verhaltensphysiologischen Auswertung der Filme über elektrische Stammhirn-

reizung bei Katzen; die Filme waren ihm durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. W. R. Hess, Zürich, zugänglich gemacht worden (Paul Leyhausen).

Abteilung Aschoff

Die älteren Arbeiten über den Wärmeaustausch in den Extremitäten des Warmblüters wurden auf allgemeinere Probleme konvektiven Wärmetransportes ausgedehnt. Im Vordergrund standen Messungen der Wärmetransportzahl im lebenden Gewebe (Aschoff und Wever), insbesondere in der Haut des Menschen. Die dabei nachgewiesene Anisotropie der Haut für den Wärmetransport und deren starke Veränderlichkeit mit der Durchblutung hat sowohl theoretisches Interesse wie praktische Folgen für die Beurteilung gegenwärtig benützter thermischer Durchblutungsmethoden. — Zur Bearbeitung von Problemen der Tagesperiodik wurden neue Isolierkammern und automatisierte Registriereinrichtungen geschaffen. In Versuchen an Nagetieren und Vögeln gelang es, Teilkomponenten der endogenen Spontanperiodik und deren gesetzmäßige Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke zu analysieren (Jürgen Aschoff, Diehl). Wesentliche Fragen der Synchronisation und Phasenkontrolle der Periodik durch Zeitgeber konnten mit Hilfe eines Modells experimentell beantwortet werden (Wever). Die Aufzucht von Kaltblütern unter konstanten Bedingungen vom Ei an erbrachte den Nachweis, daß die Periodik angeboren ist; zugleich wurde neues Material für ihre Temperaturunabhängigkeit beigebracht (Hoffmann).

Abteilung Kramer

Die Aufklärung der Heimkehrorientierung wurde weiterhin gefördert: 1. Unter Sichtbegrenzung auf den Himmel oberhalb des Horizonts im Käfig aufgezogene Tauben zeigten gegenüber Kontrollen ohne Sichtbegrenzung drastische Ausfälle in der Heimkehrleistung (Gustav Kramer, U. v. Saint Paul, G. Wallraff). 2. Um 6 bzw. 12 Std tagesrhythmisch umgestimmte Tauben wichen beim Abflug vom Auflaßort, wie nach der „Karte-Kompaß"-Vorstellung zu erwarten, um 90° bzw. 180° von der Heimatrichtung ab (Schmidt-Koenig). 3. Durchgreifende statistische Bearbeitung der vorliegenden Auflassungsversuche ergab gute Korrelation der Heimkehrleistung zum Temperatur-Jahresgang und zum Höhendruckwechsel; ferner lieferte sie weitere Aufschlüsse über „Ortseffekt" und Erfahrungseinfluß (Wallraff). 4. Am Tage richtungsdressierte Stare kompensierten, in Lappland, den Gang der Mitternachtssonne, wenn auch nicht quantitativ (K. Hoffmann). — Biometrische Untersuchungen (Gustav Kramer, L. Dinnendahl, H. Maschlanka) galten vor allem dem Problem der Funktionsbedingtheit der Allometrien. — In den Forschungsplan der Abteilung neu aufgenommene Untersuchungen über die unterliegenden Mechanismen von Orientierungsleistungen ergaben: 1. weitere Einsichten in das Regelungssystem der Kopfstellung bei Mantis, 2. den Nachweis, daß die Unabhängigkeit der visuellen Richtungswahrnehmung von der Augenstellung beim Menschen ausschließlich durch „Efferenzkopie" bewirkt wird, 3. eine allgemeine Theorie der Ortungsmechanismen (Mittelstaedt).

Auf dem Gebiet der Bioakustik wurde von Prof. Faber durch Anfertigung eines Tonfilms von Lautäußerungen bei Acridiiden (Feldheuschrecken) zum ersten Male die Möglichkeit gewonnen, wichtige Erscheinungen aus einem der von uns bearbeiteten Gebiete zu demonstrieren; es zeigte sich dabei, wie unbekannt die Vorgänge meist auch den Fachzoologen sind. Dadurch wurden Möglichkeiten zur Auflösung verschiedener bisher noch nicht ganz geklärter Bewegungsvorgänge bei der Stridulation gegeben.

1958/59 wurde auf Untersuchungsreisen mit Studenten in die Pyrenäen, nach Südfrankreich, Italien, Jugoslawien, Österreich und in die Schweiz eine größere Reihe noch fehlender Formen teils im Gelände, teils zu Hause im Laboratorium untersucht. Dadurch war es möglich, die längst vorbereiteten Homologisierungen komplizierter Ausdrucksformen vollends durchzuführen, und nun auf gesicherteren Grundlagen die Theorien über Entstehung und heutige Ausformung der Stridulationsformen auszugestalten. Die Möglichkeit, von überall genau festgehaltenen Fundorten Larvenmaterial zu Kreuzungen beschaffen zu können, gibt die Voraussetzung dafür, durch Vererbungsexperimente das Bisherige zu sichern und genetischen Fragen nachzugehen.

In größerem Maße wurde das Hilfsmittel der Oszillographie herangezogen. Vieles bereits fertig aufgenommene Material, besonders von den Reisen 1958 und 1959, kann noch nicht ausgewertet werden, weil derzeit die dazu nötigen Apparaturen fehlen.

Ornithologisch wurden verschiedene Gruppen, besonders die Gattung Phylloscopus (Laubsänger) in ihrer Entwicklung von den ersten Lebenstagen an bearbeitet. Ferner wurden einheimische Amphibien untersucht.

Größere vergleichende Darstellungen aus Gruppen der Orthopteren und der Vögel sind in Vorbereitung, konnten aber in der Berichtszeit nicht mehr veröffentlicht werden. Sie werden vor allem die Grundformen herausarbeiten, auf deren Umwandlungen und Kombinationen die nur scheinbar so verschiedenen sehr zahlreichen konkreten Äußerungsformen beruhen.

Vogelwarte Radolfzell (Schloß Möggingen über Radolfzell/Bodensee)

Leiter: bis 31. 3. 1959 Prof. Dr. E. Schüz, ab 1. 4. 1959 Prof. Dr. K. Lorenz.

Untersuchungen der Ökologie, besonders auch des Zugverhaltens, wurden an Mäusebussarden und Lachmöwen verschiedener Herkunftsorte sowie an anderen Arten fortgesetzt. Trotz gebotener Beschränkung der Mitarbeiterzahl wurden 1959 dank Anwendung neuartiger Fangmittel über 180000 freilebende Vögel mit Radolfzell-Ringen gekennzeichnet, besonders von solchen Arten, über deren Zugwege und Winterquartiere bisher wenig bekannt ist. Beim Weißen Storch und beim Bläßhuhn wurden Ernährungsbedingungen und andere den Bestand beeinflussende Faktoren untersucht. Der internationale Zensus am Weißen Storch in Europa und darüber hinaus ergab ein genaues Bild des Rückgangs vor allem in westlichen Gebieten. Etho-ökologische Untersuchungen an Hand einer Vielzahl einzelgekennzeichneter Stücke galten besonders dem Weißstorch und der Kohlmeise.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 35 und Nr. 37; 1959 III Nr. 36.

Max-Planck-Institut für Virusforschung

Tübingen, Spemannstr. 35, Tel. 5071.

Direktor: Prof. Dr. H. Friedrich-Freksa.

Direktoren am Institut: Prof. Dr. G. Schramm, Prof. Dr. W. Schäfer.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 13, nichtständig 7.

In einer Gemeinschaftsarbeit der Max-Planck-Institute für Virusforschung und Biologie konnten Gierer und Mundry unter Anwendung der von Schuster und Schramm gewonnenen Ergebnisse durch Behandlung von infektiöser Nukleinsäure des Tabakmosaikvirus mit salpetriger Säure Mutationen in vitro erzeugen. Die Untersuchung der Reaktionskinetik ergab, daß die Abänderung eines einzigen Nucleotids eine Mutation hervorbringen kann.

Biologisch-Biophysikalische Abteilung (Friedrich-Freksa)

Im Anschluß an die Versuche von Gierer und Mundry gelang es Vielmetter und Wieder, Mutationen durch Behandlung von freien Partikeln des Phagen T2 mit salpetriger Säure zu erzielen. Auch hier werden Mutationen durch Desaminierung einzelner Basen erzeugt. Das Auftreten eines hohen Prozentsatzes gemischter Plaques spricht dafür, daß in der doppelsträngigen DNS des Phagen die mutative Änderung primär nur in einem Strang auftritt. Kaudewitz konnte mit salpetriger Säure bei Escherichia coli und Salmonella typhimurium Mutationen erzeugen. Der Nachweis, daß die Mutationen durch unmittelbare Wirkung auf die DNS entstehen, wurde dadurch erbracht, daß die Mutationsrate im Gegensatz zur Inaktivierungsrate unabhängig vom Stoffwechselzustand der Bakterien ist. Die verzögerte Manifestation eines bestimmten Typs der Rückmutation nach UV-induzierter Prototrophie konnte in verschiedene Phasen zerlegt werden. Kennzeichnend für diesen Typus ist die lineare Weitergabe der Potenz zur genetischen Manifestation dieser Mutation. Vogt erbrachte den Nachweis, daß das gewebsspezifische Antigen der Mikrosomen der Rattenleber nur in der Membranfraktion und nicht in den Ribosomen und den Mitochondrien lokalisiert ist. Der Zusammenhang zwischen der Verteilung des Antigens und der Verteilung verschiedener Fermentaktivitäten in den verschiedenen Fraktionen wurde untersucht.

Biochemische Abteilung (SCHRAMM)

Das Tabakmosaikvirus (TMV) besteht aus einem einheitlichen Protein und Ribonucleinsäure (RNS). Durch Ultradünnschnitte gelang es, tieferen Einblick in die gegenseitige Anordnung dieser Bestandteile zu gewinnen (FERNANDEZ-MORAN und SCHRAMM). Auf chemischem Wege ist es möglich, die Nukleinsäure von dem Protein abzutrennen. Die aus dem TMV isolierte RNS ist in der Lage, die Synthese des Virus in der Zelle auszulösen. Die RNS ist also das genetische Material, das die erblichen Eigenschaften des Virus bestimmt. Nähere Untersuchungen über die Biosynthese des TMV lieferten den Beweis, daß die RNS auch bei der natürlichen Infektion die Vorstufe des Virus darstellt (ENGLER und SCHRAMM). Die Synthese des Virusproteins und damit des vollständigen Virus wurde mit Hilfe von fluoreszierenden Antikörpern untersucht. Die Proteinsynthese findet im Cytoplasma statt, der Kern und die Chloroplasten scheinen hieran nicht beteiligt zu sein (RÖTTGER und SCHRAMM).

Durch chemische Veränderungen an der Nukleinsäure im Reagenzglas sollte es möglich sein, erbliche Änderungen der biologischen Eigenschaften hervorzurufen. Durch Behandlung mit salpetriger Säure gelang es SCHUSTER und SCHRAMM, ohne Zerstörung der Nucleotid-Kette die Aminogruppen in den Purinen und Pyrimidinen in Hydroxydgruppen zu überführen. Biologisch kann sich eine derartige Änderung in einer Inaktivierung oder in einer Mutation auswirken. Die Inaktivierung ist ein Eintreffer-Vorgang, d.h., die Umwandlung einer einzigen Aminogruppe kann bereits zur Inaktivierung des ganzen Moleküls führen. Wie bereits oben erwähnt wurde, fanden GIERER und MUNDRY, daß auch zur Mutation eine einzige Desaminierung genügt. Die HNO_2 führt auch bei Desoxyribonucleinsäure (DNS) zur Änderung ihrer genetischen Fähigkeiten. Gemeinsam mit anderen Abteilungen wird die Kinetik dieses Vorganges untersucht. Durch systematische chemische Abänderungen des Nucleotidmusters in den Nukleinsäuren sollen die Zusammenhänge zwischen den genetisch wirksamen Nukleinsäuren und dem Aufbau der von ihnen abhängigen Proteine aufgeklärt werden. Besonders geeignet für derartige Untersuchungen ist wiederum das TMV, dessen Protein aus einheitlichen Peptidketten mit je 157 Aminosäuren besteht. Die räumliche Anordnung dieser Peptid-Untereinheiten im Virusmolekül wird eindeutig durch die Sequenz der Aminosäuren bestimmt, denn nach Denaturierung gelingt es, im Reagenzglas den nativen Zustand wiederherzustellen. Dieser ist demnach energetisch vor allen anderen möglichen Konfigurationen bevorzugt (ANDERER). Die Aufklärung der Reihenfolge der Aminosäuren in der Peptidkette, die uns schon seit vielen Jahren beschäftigt hat, steht nun vor dem Abschluß (ANDERER, UHLIG, WEBER, SCHRAMM).

In Zusammenarbeit mit der Abteilung von Prof. SCHÄFER wurden auch Untersuchungen über tier- und menschenpathogene Viren durchgeführt. Wie weiter unten erwähnt, wurde die Kinetik der Inaktivierung mit HNO_2 an verschiedenen Beispielen untersucht.

Ferner interessierte uns die in den Viren der Myxogruppe vorkommende Neuraminidase. Da die Darstellung des Enzyms aus den Viren aus Materialmangel schwierig ist, wurde zunächst die in Vibrio cholorae vorkommende Neuraminidase untersucht. Es gelang, ein einfaches Verfahren zur Reindarstellung dieses Enzyms auszuarbeiten und Eigenschaften und Wirkung dieses Enzyms näher zu charakterisieren (MOHR und SCHRAMM).

Abteilung für tierpathogene Viren (SCHÄFER)

Untersucht wurden Viren der Entero-, Encephalitis-, Influenza- und „Parainfluenza"-Gruppe, die sämtlich Nukleinsäuren vom Ribosetyp (RNS) enthalten.

Bei eingehenden vergleichenden Studien über den Aufbau der verschiedenen Viruspartikeln und die physikalisch-chemischen, biologischen und serologischen Eigenschaften ihrer Untereinheiten wurde festgestellt, daß enge Beziehungen zwischen den klassischen Influenza-A-Viren und einigen beim Geflügel vorkommenden Virusarten bestehen. Danach müssen nunmehr auch die letzteren der Influenza-Gruppe zugeordnet werden. Klar abgrenzen ließen sich von dieser jedoch die sog. „Parainfluenza"-Viren, die nach der bisher vorherrschenden Auffassung den eigentlichen Influenza-Viren nahestehen sollten. Nach Untersuchungen beim Newcastle-disease- und Mumps-Virus unterscheiden sie sich von ihnen vor allem in der morphologischen und antigenen Struktur der aus Ribonucleoproteid bestehenden Innenkomponente.

Untersuchungen über die Biosynthese der verschiedenen Viren führten zu der Erkenntnis, daß auch bei menschen- und tierpathogenen Virusarten die RNS ausreicht, um die Bildung neuer Viruspartikeln in den Wirtszellen zu induzieren. Ebenso wie beim Tabakmosaik-Virus ließ sie sich auch bei einigen Viren der Entero- und Encephalitis-Gruppe mit Hilfe von Phenol in biologisch aktiver Form extrahieren. Voraussetzung für die biologische Wirksamkeit der RNS war die Unversehrtheit des RNS-Stranges mit einem Molekulargewicht von etwa $2 \cdot 10^6$. Dies zeigten unter anderem auch Versuche über die Wirkung von Hydroxylamin, durch die außerdem weitere interessante Unterschiede zwischen den Viren der Influenza- und „Parainfluenza"-Gruppe gefunden wurden. Beim Verfolgen der Virusvermehrung in der Wirtszelle ergab sich, daß als erstes virusspezifisches Material die Virus-RNS gebildet wird. Bei den Viren der Influenza-Gruppe wird sie im Zellkern, das später erscheinende Hüllprotein im Cytoplasma synthetisiert. Unter Verwendung von Inhibitoren ließen sich die verschiedenen Phasen der Virusproduktion klarer voneinander abtrennen. Außerdem konnte auf diese Weise gezeigt werden, daß das im Zellkern gebildete Virusmaterial nur dann aus diesem austreten kann, um sich mit der im Cytoplasma vorliegenden Hüllsubstanz zu vereinigen, wenn die Zelle in der Lage ist, ein für diesen Prozeß benötigtes, besonderes Protein zu synthetisieren. Um unsere Kenntnisse über die biochemischen Vorgänge bei der Virusvermehrung weiter vertiefen zu können, waren wir bemüht, den Prozeß nicht in intakten Zellen, sondern in isolierten Zellfraktionen ablaufen zu lassen. Im Zuge dieser Arbeiten gelang es, eine der Untereinheiten des Geflügelpest-Virus in Fraktionen von Hühnerfibroblasten zu synthetisieren. Damit konnte zum ersten Male demonstriert werden, daß es grundsätzlich möglich ist, Virusmaterial auch außerhalb der lebenden Zelle zu produzieren.

Die Untersuchungen über die biologische Funktion der Virus-Ribonucleinsäuren sollen in Zukunft noch durch genetische Studien bei den Viren der Influenza-Gruppe ergänzt werden. Zunächst galt es, hierfür ein geeignetes Wirtssystem zu finden, das die Anwendung des Plaque-Testes gestattet, der allein eine einwandfreie Isolierung von Virus-Klonen erlaubt. Wie umfangreiche Versuche ergaben, eignen sich dafür besonders gut Gewebekulturen von Kälbernieren-Zellen.

Nach der praktischen Seite wurden die gewonnenen Erkenntnisse vor allem für die Produktion von Vakzinen auszuwerten versucht. Im Zuge dieser Arbeiten gelang es, aus der isolierten, nicht-infektiösen Hüllsubstanz der Influenza-Viren einen hochwirksamen Impfstoff herzustellen, der gegenwärtig von anderer Seite auf seine Anwendbarkeit in der Praxis geprüft wird. Außerdem wurde zum Teil in Zusammenarbeit mit der Abteilung von Prof. SCHRAMM und den Behring-Werken, Marburg, die Kinetik der Inaktivierung durch salpetrige Säure und Hydroxylamin bei einer Reihe von Virusarten genauer untersucht. Dabei ergab sich, daß zumindest die salpetrige Säure dem Formaldehyd, der bisher zumeist bei der Vakzine-Produktion verwendet wurde, als Inaktivierungsmittel überlegen ist. Die damit hergestellten Impfstoffe erfüllten bei der Prüfung im Immunisierungsversuch aber nur bei den Influenza- und „Parainfluenza"-Viren die an sie geknüpften Erwartungen.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 36; **1959** III Nr. 37.

Max-Planck-Institut für Zellchemie

München 2, Karlstr. 23/25, Tel. 557976.

Direktor: Prof. Dr. FEODOR LYNEN.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 12; nichtständig 4; ausländische Gäste 5.

Die Biosynthese der Terpene. Die Fortsetzung der Untersuchungen über die Squalenbildung in zellfreien Hefeextrakten führte zur Entdeckung von Δ^3-Isopentenyl-pyrophosphat, dem sog. „aktiven Isopren". Diese Verbindung dient als Baustein bei der Biosynthese der vielen unter die Isopren-Regel fallenden Naturstoffe. Die chemisch präparative Synthese von radioaktiv markiertem Δ^3-Isopentenyl-pyrophosphat wurde ausgearbeitet und seine enzymatische Umwandlung in Geraniol, Farnesol, Squalen oder Kautschuk aufgeklärt.

Die Ausarbeitung spezifischer Bestimmungsmethoden für die 9 verschiedenen Enzyme, die an der Biosynthese des Squalens aus Acetyl-CoA über Isopentenyl-pyrophosphat beteiligt sind, ermöglichte Untersuchungen über die Regulation der Squalen- und Cholesterinsynthese im Tierkörper.

Es wurde gefunden, daß in den Lebern hungernder Ratten das Enzym fehlt, das β-Hydroxy-β-methyl-glutaryl-CoA zu β,δ-Dihydroxy-β-methyl-valeriansäure (= Mevalonsäure) reduziert und die hungernde Ratte deshalb kein Cholesterin aus Acetyl-CoA synthetisieren kann.

Biochemischer Wirkungsmechanismus von Biotin. Die Reinigung des Enzyms β-Methylcrotonyl-Carboxylase wurde fortgesetzt. Das Enzym ist im Leucin-Stoffwechsel beteiligt und katalysiert die reversible Reaktion:

$$\beta\text{-Methyl-crotonyl-CoA} + CO_2 + ATP \rightleftharpoons \text{trans-}\beta\text{-Methyl-glutaconyl-CoA} + ADP + P$$

Es wurde entdeckt, daß das Vitamin Biotin als Wirkungsgruppe im Enzym enthalten ist und dieses Biotinenzym durch die reversible Aufnahme und Abgabe von CO_2 Kohlensäure überträgt.

$$ATP + CO_2 + \text{Biotinenzym} \rightleftharpoons CO_2 \sim \text{Biotinenzym} + ADP + P$$

$$CO_2 \sim \text{Biotinenzym} + \beta\text{-Methyl-crotonyl-CoA} \rightleftharpoons \text{trans-}\beta\text{-Methyl-glutaconyl-CoA} + \text{Biotinenzym}.$$

Die Kohlensäure ist im $CO_2 \sim$ Biotinenzym (= „aktives CO_2") allophansäureartig an eines der beiden N-Atome des harnstoffhaltigen Rings gebunden.

Wie weitere Untersuchungen ergaben, sind Carboxylierungen durch $CO_2 \sim$ Biotin in der lebendigen Substanz weit verbreitet. Sie vermitteln nicht nur die Bildung von trans-β-Methyl-glutaconyl-CoA aus β-Methylcrotonyl-CoA, von Malonyl-CoA aus Acetyl-CoA, von Methyl-malonyl-CoA aus Propionyl-CoA oder von Oxalessigsäure aus Brenztraubensäure, sondern spielen auch beim Austausch von radioaktivem CO_2 bzw. radioaktiver Ameisensäure mit der Carboxylgruppe von Brenztraubensäure eine maßgebende Rolle. Die chemischen Einzelheiten einer solchen Austauschreaktion, die in Clostridium Kluyveri vorkommt und unter der katalytischen Mitwirkung der Cocarboxylase verläuft, wurde studiert.

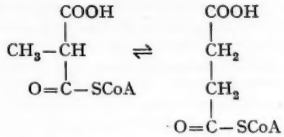
Biosynthese der Fettsäuren. Nachdem in früheren Arbeiten die Biosynthese der Fettsäuren aus Acetyl-CoA durch Umkehrung des Fettsäureabbaus aufgeklärt worden war, wurde nunmehr ein zweites in der Natur weit verbreitetes Enzymsystem untersucht, das durch den Bedarf an CO_2 ausbezeichnet ist. Beim Studium der betreffenden Enzyme aus Hefezellen stellte sich heraus, daß der CO_2-Bedarf auf die intermediäre Bildung von Malonyl-CoA zurückzuführen ist, das aus Acetyl-CoA und CO_2 unter Beteiligung von ATP entsteht und dann durch reduziertes Triphospho-pyridin-nukleotid (TPNH) unter Freisetzung von CO_2 in Palmityl-CoA bzw. Stearyl-CoA umgewandelt wird.

$$n\,\text{Acetyl-CoA} + n\,CO_2 + n\,ATP \rightleftharpoons n\,\text{Malonyl-CoA} + n\,ADP + n\,P$$

$$\text{Acetyl-CoA} + n\,\text{Malonyl-CoA} + 2n\,TPNH + 2n\,H^+ \rightarrow CH_3\text{-}(CH_2\text{-}CH_2)_n\text{-CO-CoA} + n\,CO_2 + n\,CoA + 2n\,TPN^+.$$

Der enzymatische Katalysator für die zweite Reaktion wurde aus Hefeextrakten 70fach angereichert. Es wurde gefunden, daß Sulfhydrylgruppen des Enzyms an der Katalyse maßgebend beteiligt sind und die Verlängerung der Kohlenstoffketten durch die C_2-Einheit des Malonyl-CoA über die intermediäre Bildung von β-Keto-acyl-Enzym zustande kommt. Ein neuer Reaktionsmechanismus für die Fettsäuresynthese, der mit den experimentellen Befunden in Einklang steht, wurde vorgeschlagen.

Zur biochemischen Funktion des Vitamins B_{12}. Beim biologischen Abbau der Propionsäure im Tierkörper und bei ihrer Bildung durch Bakteriengärung spielt die enzymatisch katalysierte, reversible Isomerisierung von Methyl-malonyl-CoA in Succinyl-CoA eine wichtige Rolle



In Zusammenarbeit mit Dr. E. STADTMAN (Bethesda), der als Gast im Institut weilte, wurde gefunden, daß diese Isomerisierung unter der Mitwirkung des von H. A. BARKER entdeckten Cobalamin-coenzyms erfolgt und durch Wanderung der an das schwefelhaltige Coenzym A gebundenen Carboxylgruppe zustande kommt. Ein neuer Reaktionsmechanismus für die katalytische Funktion des B_{12}-Coenzyms, der auf einer reversiblen einstufigen Oxydoreduktion zwischen Substrat und Coenzym beruht, wurde vorgeschlagen.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 38; 1959 III Nr. 38.

Max-Planck-Institut für Zellphysiologie

Berlin-Dahlem, Garystr. 32–34. Tel. 762048.

Direktor: Prof. Dr. OTTO WARBURG.

Auswärtiges Mitglied: Dr. DEAN BURK, National Institutes of Health, Bethesda/Maryland.

Zahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 10.

Arbeitsgebiete: Photosynthese, energetisch und chemisch. Entstehung der Krebszellen.

Energetik der Photosynthese. Mit Kompensation der Atmung, mit vollständiger Lichtabsorption und mit einer neuen manometrischen 1-Gefäßmethode wurde für Chlorella der Quantenbedarf der Photosynthese bestimmt, mit dem Ergebnis, daß im Rot bei 680 mμ, 2,75 Quanten benötigt werden, um 1 Molekül Sauerstoff aus Kohlensäure zu entwickeln. Da der theoretisch mögliche Quantenbedarf im Rot bei 680 mμ

$$112\,000/41\,400 = 2{,}7$$

beträgt, so kann also im Rot nahezu 100% der vom Chlorophyll absorbierten Lichtenergie in chemische Energie verwandelt werden. Da ferner die Zahl der benötigten Quanten für das vom Chlorophyll absorbierte Licht in allen sichtbaren Spektralbezirken der gleiche ist, so beträgt der Gewinn an chemischer Energie für das vom Chlorophyll absorbierte Licht

[mμ]	[%]
436	61
546	76
680	fast 100

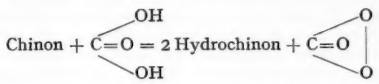
Die Chlorella war bei diesen Versuchen mit einem CO_2-Druck von etwa 250 mm Wasser gesättigt. Bei einem CO_2-Druck von 25 mm Wasser war die Energieausbeute etwa 5mal kleiner. Da EMERSON die Ausbeute von Chlorella bei etwa 25 mm Wasser bestimmte, so sind nunmehr die schlechten Ausbeuten EMERSONs vollständig erklärt; und es ist die Thermodynamik der Photosynthese, die JAMES FRANCK, H. GAFFRON und EUGÈNE RABINOWITSCH auf den Versuchen EMERSONs aufbauten, endgültig widerlegt.

Chemie der Photosynthese. Belichtet man grüne, aus Pflanzenzellen gewonnene Grana statt in CO_2 in Lösungen von Chinon, so wird Sauerstoff nach der Gleichung

$$2\,\text{Chinon} + 2\,H_2O = \text{Hydrochinon} + O_2$$

entwickelt. Im Wesentlichen auf diese Reaktion ist die Theorie aufgebaut worden, daß die Lichtreaktion der Photosynthese eine Photolyse des Wassers sei und daß die Reduktion der Kohlensäure eine darauffolgende sekundäre Dunkelreaktion sei.

Es ist aber in diesem Jahr von uns gefunden worden, daß bei der Chinonreaktion (wie bei ähnlichen Reaktionen mit anderen Oxydantien) Kohlensäure, wenn auch nur in kleiner Menge, vorhanden sein muß; d.h., die Reaktionen bei vollständiger Abwesenheit von Kohlensäure gehen nicht. Man kann hiernach nicht mehr annehmen, daß der Sauerstoff bei der Photosynthese *aus einem Peroxyd des Wassers* entwickelt wird, sondern man muß annehmen, daß der Sauerstoff *aus einem Peroxyd der Kohlensäure* entwickelt wird, und daß die Funktion der Oxydantien, z.B. die Funktion des Chinons, darin besteht, daß die Kohlensäure im Dunkeln zu einem CO_2-Peroxyd oxydiert wird



Dann folgt die Entwicklung des Sauerstoffs im Licht und damit die Reduktion der Kohlensäure, zunächst zur Stufe der Ameisensäure.

Die Kohlensäure wird also bei der Photosynthese zunächst *oxydiert* und dann im Licht durch Entwicklung von Sauerstoff reduziert. Der bisher z.B. von CALVIN angenommene Weg

der Reduktion der CO_2 durch die in Dahlem entdeckte, in der Biochemie weitverbreitete Dunkelreaktion.

Di-Phosphorglycerinsäure + Dihydro-Nikotinsäureamid =

Triosephosphat + Nikotinsäureamid + H_3PO_4

kann also nicht derjenige Weg sein, auf dem die CO_2 bei der Photosynthese reduziert wird.

Entstehung der Krebszellen. Zerteilt man 10tägige Hühnerembryonen mit Hilfe von Trypsin nach dem Verfahren von DULBECCO-VOGT und läßt die embryonalen Zellen in Serum in vitro am Boden von Petri-Schalen anwachsen, so hat man nach 24 Std etwa *eine* Zellteilung und eine Ausbeute an gewachsenen Zellen von etwa 80% der Einsaat; d.h., ein großer Teil der embryonalen Zellen wächst unter den in vitro-Bedingungen an. Untersucht man nun den Stoffwechsel der eingesäten und der angewachsenen Zellen, so findet man, daß die Einsaat den vollkommen normalen Stoffwechsel hat, den embryonale Zellen im Leben haben, d.h. eine große Atmung, *keine* aerobe Gärung und eine anaerobe Gärung, die etwa 1- bis 2mal so groß ist wie die Atmung, z.B.

$Q_{O_2} - 12 \quad Q_M^{O_2} = 0 \quad Q_M^{Argon} = 18$ Meyerhof-Quotient = 1,5.

Die in vitro gewachsenen Zellen jedoch haben nach 48 Std, nach *einer* Zellteilung, bereits einen voll ausgebildeten Krebsstoffwechsel, also eine kleine Atmung, eine erheblich aerobe Gärung und eine sehr große anaerobe Gärung, z.B.

$Q_{O_2} = -4 \quad Q_M^{O_2} = +20 \quad Q_M^{Argon} = +45$ Meyerhof-Quotient = 6.

Während man bisher angenommen hatte, daß der Krebsstoffwechsel im Verlauf langer Zeiten in Jahren — in der „Latenzzeit" — durch Selektion entsteht, lehrt dieser Versuch, daß in den normalen embryonalen Zellen ein vorgebildeter Mutationsmechanismus existiert, der unter gewissen Bedingungen sofort in Tätigkeit treten kann. „Es ist, also ob die Nukleinsäuren der embryonalen Zellen ihre lange anaerobe Vergangenheit noch nicht vergessen haben".

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG 1958 III Nr. 39; 1959 III Nr. 39.

Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut)

Köln-Vogelsang, Post Köln-Bickendorf, Tel. Köln 508044.

Direktor: Prof. Dr. WILHELM RUDORF.

Weitere Wissenschaftliche Mitglieder: Prof. Dr. EDGAR KNAPP, Dr. PETER MICHAELIS, Prof. Dr. ERNST SCHILLING.

Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied: Hofrat Prof. Dr. Dr. h. c. ERICH VON TSCHERMAK-SEYSENEGG, Wien.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden in Köln-Vogelsang und Scharnhorst: ständig 21, nichtständig 6, ausländische Gäste 2.

Genetik. RUDORF: Ein mit ^{35}S an *Phaseolus vulgaris* (Sorte Rotsprenkel) durchgeführter Versuch zur Auslösung von Mutationen diente der Entwicklung der Methodik und der Beobachtung der Wirkungsweise dieses Isotopes. Der Versuch wurde durch 4 Generationen beobachtet. Neben anderen Ergebnissen ist auffällig, daß in der Nachkommenschaft einzelner mutierter Pflanzen gleichzeitig mehrfache, bis zu 6 Punktmutationen aufgetreten sind. Die Methodik zur Auslösung von somatischen Mutationen bei der Kartoffel wurde entwickelt und ein Versuch eingeleitet. Ferner wurden Methoden zur Auslösung und Auslese von parthenogenetisch entwickelten Pflanzen bei der Kartoffel mit 24 statt 48 Chromosomen ausgearbeitet und mit Erfolg angewandt (Diss.). Isolierung von Genen in Inzuchtlinien von *Phaseolus coccineus*, welche im Chlorophyll- und Enzymsystem gestörte Krüppelpflanzen in Kreuzungen *Ph. vulgaris* × *Ph. coccineus* hervorrufen. Durch Embryokultur wird versucht, in den Ovarien letale Embryonen zu lebensfähigen Pflanzen für genetische und biochemische Untersuchungen heranzuziehen. RUDORF-LAURITZEN: Von der Aufgabe, die 8 Koppelungsgruppen von *Antirrhinum majus* den einzelnen Chromosomen zuzuordnen, konnte der genetische Teil abgeschlossen werden, nachdem die Zugehörigkeit von 7 Koppelungsgruppen, vertreten durch je 1 oder 2 Markierergene, zu 7 verschiedenen Trisomen bestimmt werden konnte. Für das 8. Trisom konnte jedoch keine Koppelungsgruppe gefunden werden. Zytologische Untersuchungen an den Trisomen ergaben, daß eine für jedes Trisom charakteristische Häufigkeit in der Fragmentierung der Chromosomen auftritt. GAUL: Versuche bei Gerste über den Einfluß von H_2S zur Röntgenbestrahlung und über fraktionierte Dosis sind abgeschlossen. Erweiterte Untersuchungen über die diplontische Selektion mutierter Zellen nach Samenbestrahlung zeigten erneut eine abfallende Mutationshäufigkeit bei später entstehenden Ähren gegenüber den erstgebildeten. Mit zunehmender Strahlendosis nimmt die mittlere Größe mutierter Ährensektoren zu. In einem Experiment zeigte — erstmals — die Dosis-Effektkurve der Chlorophyllmutationen nicht einen linearen, sondern nach oben gekrümmten Verlauf. Umfangreiche Versuche mit Blüten- und Zygoten-Bestrahlung durch γ-Strahlen von Kobalt-60 sind eingeleitet. Eine um 3 Tage früher reifende, strahleninduzierte Mutante der Sommergerste Haisa II brachte im Durchschnitt von 7 Leistungsprüfungen 6% Mehrertrag.

Züchtungsforschung. ROSS: Außer *Solanum vernei* wurden *S. sanctae-rosae* und *S. multidissectum* als resistent gegen alle bisher geprüften Nematodenpopulationen befunden. Die Analyse der Serie Ry ... ry ergab pleiotrope Wirkung (Immunität) gegen das Y- und das A-Virus für Ry. BAERECKE: Die Testung vieler Wildarten von *Solanum* hat keine Immunität gegen das Blattroll erkennen lassen. Die Züchtung kann deshalb nur mit polygen bedingter Infektions-Resistenz arbeiten. Im *Physalis*-Test wurde das Vorhandensein von 4 bis 6 Stämmen des Virus wahrscheinlich gemacht. Gutschmeckende, gegen den Kartoffelkäfer resistente Klone sind für Ratten normal verträglich. FRANDSEN: *Phytophthora*-Resistenz: Zwischen Knollenresistenz und Peroxydaseaktivität und zwischen Feldresistenz des Laubes und Peroxydase- und Katalaseaktivität (wie in der Literatur mehrfach berichtet) besteht keine wesentliche Korrelation. Die Testung auf Resistenz gegen neue Krebsbiotypen ließ eine größere Zahl von resistenten Hybriden erkennen. Eine von ihnen erhielt Sortenschutz. Die Vererbung der Resistenz gegen Krebs und Schorf hat sich als sehr kompliziert herausgestellt. VON WANGENHEIM: Zytologische Untersuchungen über den Ablauf der Meiose bei Bastarden zwischen diploidisierten *Solanum tuberosum* und diploiden Wildarten ließen keine die Paarung störenden Strukturdifferenzen der verschiedenen Genome erkennen. RUDORF: Die genetisch-züchterischen Untersuchungen zur Kombination von Resistenzgenen verschiedener Art mit Leistung und Qualität bei der Kartoffel wurden fortgeführt. Zahlreiche Zuchtstämme wurden als Kreuzungseltern an private Züchter abgegeben. Fünf Züchtungen wurden als Handelssorten zugelassen.

WIENHUES: Vergleichende experimentelle Untersuchungen an Sorten von Winterweizen und Wintergerste im natürlich vernalisierten entwicklungsbereiten Zustand ergaben überraschend, daß die untersuchten Wintergersten-Sorten zwar in verschiedenem Grade, im ganzen aber nicht so empfindlich gegen Temperaturschwankungen (Frühjahrsauswinterung) sind wie die geprüften Winterweizen-Sorten.

WIENHUES-OHLENDORF: 44-chromosomige Additionsbastarde und 42-chromosomige Substitutionsbastarde, die jeweils das ganze Resistenzchromosom gegen Braun- und Gelbrost aus *Agropyrum intermedium* enthalten, konnten in bezug auf einzelne Ertragskomponenten genauer analysiert werden. Das *Agropyrum*chromosom beeinflußt sowohl die Gesamtproduktion wie die Ausbildung des Einzelkorns. Es können günstige Kombinationen ausgelesen werden. Die Translokation zwischen dem Resistenzchromosom und einem Weizenchromosom konnte in zwei Fällen nachgewiesen werden. SCHNELL: In europäischen Roggensorten wurden zahlreiche pollensterile Typen gefunden, doch konnte noch nicht mit Sicherheit eine auf Kerngenen und plasmatischen Faktoren beruhende männliche Sterilität entdeckt werden, die für die Erzeugung von Heterosis-Roggen besonders wichtig wäre. Ein Färbungsmerkmal wurde als mit genisch bedingter Pollensterilität gekoppelt gefunden. Selbststerile Inzuchtlinien beim Roggen hatten im Durchschnitt keine geringere Kombinationsfähigkeit als selbstfertile Stämme. Mehrere quantitativ-genetische Experimente werden beim Roggen wie beim Mais durchgeführt. Maishybriden, die mit eigenen Inzuchtlinien hergestellt wurden, befinden sich in der offiziellen Prüfung.

HERTZSCH: Neue Art- und Gattungsbastardierungen zwischen diploiden und autotetraploiden *Lolium*- und *Festuca*arten wurden mit Erfolg durchgeführt, um aus den Hybriden neue Futterpflanzen zu entwickeln. Bei *Phalaris arundinacea* und *Arrhenatherum elatius* werden Studien über die Vererbungsweise der experimentell erzielten Mutation „fester Kornsitz" durchgeführt.

HACKBARTH: In entwicklungsphysiologischen Versuchen wurde festgestellt, daß Linien von *Lupinus luteus* mit verschiedenem Vernalisationsbedürfnis sich jeweils nur durch ein Allel unterscheiden. Die gleiche Feststellung konnte bei Linien von *L. angustifolius* und *L. albus* getroffen werden. Bei *L. albus* konnte eine größere Anzahl von Genen für Alkaloidarmut nachgewiesen werden als bei anderen Arten. Bei *L. perennis* stößt die Vermehrung und Nutzung von alkaloidarmen Pflanzen auf Schwierigkeiten, die durch die Selbststerilität dieser Art bedingt werden.

ZWINTZSCHER: Die relativ große Zahl der nunmehr festgestellten röntgeninduzierten Mutanten von Kirschen und Äpfeln bestätigen die Wirksamkeit der entwickelten Auflösungs- und Isolationsmethoden zur Selektion von Mutanten. Die Frequenz von Primäreffekten ist nach Anwendung von γ-Strahlen (Co-60) bei *Malus*, verglichen mit der Wirkung der Röntgenstrahlen, wesentlich höher. Beim Apfel sind Mutationen mit schön gefärbten Früchten von besonders praktischem Wert.

SIEBS: Untersuchungen zur Klärung der endogenen Krankheitsresistenz des Apfelschorfs und Mehltaus mittels Papierchromatographie von Extrakten ließen erkennen, daß die Blätter resistenter Pflanzen einen höheren Gehalt an phenolischen Verbindungen haben als solche von anfälligen Pflanzen, dagegen einen höheren Aminosäuregehalt aufweisen. Die Deutung dieser Befunde für das Parasiten-Wirtsverhältnis steht noch aus.

BAUER: In Selbstungsnachkommenschaften der Roten Johannisbeere konnten enge Beziehungen zu dem am Aufbau der Sorten beteiligten Stammarten erkannt werden. Bei den hybridogenen Sorten zeigte sich keine deutliche Inzuchtdepression, so daß mit Hilfe von Inzucht Neuzüchtungen gewonnen werden können. Virosefreie Fragaria-Sorten zeigten, daß sie eine starke Befallssensibilität besitzen, die zur Hemmung der natürlichen Vermehrungsrate von infizierten Pflanzen führt. Die Sensibilität gegen Virosen bei der Monatserdbeere (tetraploid) erwies sich in Kreuzungen mit befalls-toleranten Sorten der Gartenerdbeere als dominant.

GRUBER: Die Inzuchtversuche bei Gartenerdbeeren und Himbeeren im Rahmen der Zuchtwertbestimmungen von Sorten und der Resistenzzüchtung gegen systemische Erkrankungen wurden fortgesetzt. Bei Himbeeren: Züchtung auf Vektorenresistenz und Bearbeitung der genetischen Grundlagen der Großfrüchtigkeit. Vier Himbeer-Neuzüchtungen wurden beim Bundessortenamt zur Selbständigkeitsprüfung angemeldet.

SCHWARZE: Mit Untersuchungen über die Flavonoidbildung und die Fraktionierung des Protoplasmas wurde die chemisch-physiologische Analyse von Bohnen-Artbastarden *(Phaseolus vulgaris × Ph. coccineus)* fortgesetzt. Laufende Untersuchungen befassen sich mit den Ursachen der gesteigerten Peroxydase-Reaktion der Bastarde und anderer pflanzlicher Objekte sowie der chemisch-physiologischen Charakterisierung, insbesondere der Analyse des Porphyrinstoffwechsels von Pigmentmutanten der Grünalge *Chlorella vulgaris*. Die Entwicklung von Methoden zur Bestimmung des Gesamtsolanins und zur papierchromatographischen Zerlegung des Solaninkomplexes eignet sich zur Untersuchung von Zuchtmaterial auf Resistenz gegen den Käfer.

LÜDTKE: Untersuchungen über Aminosäuren im Eiweiß von Bastfasern sechs verschiedener Arten. Abspaltung von Blausäure aus Linamarin (Leinsamen) durch Linamarase bei Wasserstoffionenkonzentration des Magens unwirksam.

Abteilung für Plasmavererbung. MICHAELIS fand eine starke Beeinflussung der Genmanifestation durch verschiedene Erbplasmen. Durch Behandlung mit radioaktiven Isotopen ließen sich sowohl Plasmonmutationen wie zahlreiche Plastidenmutationen induzieren. Einige der Plasmonbänderungen bedingen eine Umdifferenzierung der Gewebe. Um eine Plastidenvererbung eindeutig von einer Vererbung durch andere Plasmabestandteile unterscheiden zu können, wurden untersucht: Die Zahlenverhältnisse der Plastiden und die durch sie bedingten Entmischungsgeschwindigkeiten normaler und mutierter Plastiden, das Verhalten der Plastiden während der Zellteilungen und die durch Plastidenentmischung entstehenden Scheckungsmuster der Blätter. BARTELS analysierte die Zellteilungsabläufe in Sproßvegetationspunkt und Blattprimordien. KERN suchte eine Methode zur chemischen Untersuchung der Cytoplasma-Eiweiße von *Epilobium* zu entwickeln.

Vom Januar bis Juni 1959 führte das Institut unter der Leitung von Dozent Dr. Ross eine Sammelexpedition in den andinen Ländern Südamerikas durch. Umfangreiche Kollektionen von Wild- und Primitivformen wurden mitgebracht.

Zweigstelle Rosenhof

(17a) Ladenburg a. N., bei Heidelberg.

Leiter: Prof. Dr. EDGAR KNAPP.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: ständig 4, nichtständig 4.

Hauptobjekte unserer Forschungsarbeiten waren wiederum die *Beta*-Rüben und das Lebermoos *Sphaerocarpus*.

Bei *Sphaerocarpus* bemühen wir uns weiterhin um Beiträge zur Aufhellung der Vorgänge, die der Verdoppelung, der Paarung und der Verteilung der genetischen Substanz in den Chromosomen sowie dem Koppelungswechsel zugrunde liegen. Die Kenntnis der Koppelungsgruppen wurde durch die Zuordnung neuer Gene erweitert (ROTHE). Die Auswertung von 50 verschiedenen dihybriden Kreuzungen unter Verwendung von 20 Loci der Koppelungsgruppe I vertiefte unsere Kenntnis der Interferenzerscheinungen (KNAPP, ROTHE, WERTZ). Mehrpunktversuche sollen weitere Aufschlüsse über die genetische Interferenz und über das Vorkommen von Chromatideninterferenz bringen (ABEL). Aus der Analyse des Auftretens von Mutationen, die durch Röntgenbestrahlung verschiedener Entwicklungsstadien der Sporenmutterzellen ausgelöst worden sind, hoffen wir Schlüsse über die mutierende Einheit und über den Zeitpunkt ihrer Verdoppelung in der prämeiotischen Interphase ziehen zu können (ABEL). Die zytologische Analyse der Spermatogenese von Sphaerocarpus brachte interessante Aufschlüsse über Gesetzmäßigkeiten der Anordnung der Chromosomen (REITBERGER).

Bei den *Beta-Rüben* wurden die Arbeiten zur züchterischen Entwicklung möglichst vollständig pollensteriler Stämme fortgeführt. Die genetische und die umweltbedingte Variabilität der Pollensterilität wird untersucht. Triploide Versuchsposten aus der Kombination von diploiden Pollensterilen mit tetraploiden Normalfertilen zeigten bedeutende Mehrleistungen gegenüber bisherigen Hochzuchtsorten. Auch monogerme triploide Heterosis-Versuchsposten wurden entwickelt. Zuckerrübenstämme mit einer hochgradigen Toleranz gegen das Rübenmosaikvirus konnten entwickelt werden (FELTZ und MARX), während hinsichtlich einer Toleranz gegen das Vergilbungsvirus nur geringe Erfolge erzielt werden konnten (FELTZ). Sowohl in Gewächshaus- als auch in Freilandversuchen konnte gezeigt werden, daß verschiedene Herkünfte des Vergilbungsvirus zu verschieden starken Schäden führen können (FELTZ und MARX). — Ein erster Versuch, normal fertile Zuckerrübenstämme durch chemische Behandlung der Pflanzen pollensteril zu machen und so die Befruchtung eines solchen Bestandes durch einen benachbarten unbehandelten zu erreichen, also Hybridsaatgut zu erzeugen, führte zu ermutigenden Anfangserfolgen (BUTTERFASS). — Artbastarde zwischen *Beta vulgaris* und den Arten der Sektion *Patellares* konnten unter Verwendung unserer mit pollenfreier Luft belüfteten Isolierkabinen in größerer Zahl hergestellt werden. Mit Hilfe einer neuentwickelten Pfropfmethode konnten die allein meist nicht lebensfähigen F_1-Bastarde aufgezogen und zum Blühen gebracht werden. Die zytologische Untersuchung der Meiose ist im Gang (LICHTER).

Bei verschiedenen Kulturpflanzen wurden die Beziehungen zwischen Ploidiestufe und Chloroplastenzahl der Schließzellen untersucht und stets sehr regelmäßige Zunahmen der Chloroplastenzahl festgestellt; Untersuchungen über die kausalen Zusammenhänge sind in die Wege geleitet (BUTTERFASS).

Außerdem wurde auf dem Rosenhof wiederum Zuchtmaterial verschiedener Kulturpflanzen durch Mitarbeiter des Hauptinstituts in Vogelsang bearbeitet.

Im Sommer 1959 unternahm der Zweigstellenleiter eine $3^1/_2$-monatige Studienreise nach USA und Kanada. Der Besuch mehrerer Institute und Zuchtstätten diente vor allem dem Studium der dortigen genetischen und züchterischen Arbeiten an Zuckerrüben sowie tetradenanalytischer Arbeiten. Im Anschluß daran wurde auf dem 9. Internationalen Botaniker-Kongreß in Montreal im Rahmen eines Symposiums über Tetradenanalysen bei grünen Pflanzen, besonders bei *Sphaerocarpus* berichtet.

Veröffentlichungen s. Jahrbuch MPG **1958** III Nr. 40; **1959** III Nr. 40.

Kurze Originalmitteilungen

Für die Kurzen Originalmitteilungen sind ausschließlich die Verfasser verantwortlich

Wachstum und oxydative Phosphorylierung

(Beitrag zur Kenntnis der Wirkung von Vitamin K)

In einer früheren Arbeit[1]) haben wir darauf hingewiesen, daß Pyridoxin den eigentlichen Wachstumsfaktor unter den Vitaminen darstellen dürfte. Diese Eigenschaft des Vitamins B_6 erklärt sich zwanglos aus den vielfachen Verknüpfungen im Stoffwechselgeschehen. Dessen Vorkommen als prosthetische Gruppe in zahlreichen Fermenten in der Form von Pyridoxal-5-phosphat macht seinen Einfluß im Eiweiß- wie im Kohlehydrat- und Fettstoffwechsel erklärlich. Eine zentrale Stellung nimmt vermutlich dabei die Phosphorylase ein, welche ebenfalls Pyridoxalphosphat als prosthetische Gruppe enthält. Daraus ergeben sich Beziehungen zur Verbrennung der Kohlehydratreserven, die zum Wachstum notwendig sind, und der Bildung von Energiespeichern, welche aus phosphatreichen Verbindungen (ATP und Kreatinphosphat) bestehen und zur Lieferung der für die chemischen Umsetzungen notwendigen Energie unerläßlich sind. Andererseits bestehen hier auch Beziehungen zum Phosphatstoffwechsel und damit indirekt zu dem von diesem abhängigen Calciumstoffwechsel, dem Säurebasenhaushalt und zum Bedarf an Vitamin D[2]).

Wenn unsere Auffassung richtig ist, so müssen auch andere Substanzen, die in Beziehung zur oxydativen Phosphorylierung (Atmungskettenphosphorylierung) stehen, das Wachstum beeinflussen. Das ist nun in der Tat der Fall. Wir haben bereits über Versuche mit Thyroxin[1b]) und mit Vitamin E[1c, d]) berichtet, die wir an Kulturen von Gartenkresse (Lepidium sativum) ausführten. Wir konnten nachweisen, daß Schilddrüsenhormon das Wachstum fördert, was besonders dann zum Ausdruck kommt, wenn eine (durch Reserpin erzeugte) Hemmung des Wachstums vorlag. Außerdem haben wir gezeigt, daß Vitamin E, das an sich eher das Wachstum hemmt, zusammen mit Schilddrüsensubstanz (Elithyran) das Wachstum fördert. Es sieht so aus, als ob das als Antioxydans geltende Vitamin E, dessen Beziehung zur oxydativen Phosphorylierung bekannt war, der durch die Thyreoidea bewirkten Entkopplung von Atmung und Phosphorylierung entgegenwirkt.

Nun ist auch vom Vitamin K bekannt, daß es in einer Beziehung zur oxydativen Phosphorylierung steht. Wir haben deshalb die Kresse-Wachstumsversuche mit Vitamin K_1 (Menadiol) wiederholt.

Es waren uns ältere Versuche mit Vitamin K_3 (Menadion) von Schopfer und Boss[3]) an Phycomyces blakesleeanus bekannt, die einen toxischen Einfluß von Menadion erkennen ließen. Dieser konnte durch Zusatz von Nikotinsäure, Nikotinamid oder Codehydrase I aufgehoben werden. Quagliariello u. Mitarb.[4]) haben diese Ergebnisse bestätigt. Sie zeigen, daß der Phycomyces bei Gegenwart von Vitamin K_3 nicht imstande ist, Nikotinsäure zu bilden. Die Autoren nehmen an, daß deren Synthese aus Tryptophan auf der Stufe der 3-Hydroxy-anthranylsäure unterbrochen ist. Sie wiesen außerdem nach, daß Organismen, welche Nikotinsäure nicht benötigen wie der Lactobazillus arabinosus oder die Nikotinsäure auf einem anderen Weg als über Kynurensäure aufbauen, im Wachstum durch Menadion nicht gestört werden.

Dazu muß nun aber festgestellt werden, daß Menadion, das sogenannte Vitamin K_3, nicht als vollwertiges Vitamin gelten kann, da es nicht imstande ist, die Wirkung des Vitamin K-Antagonisten Dicumarol, welcher wie Thyreoidea die oxydative Phosphorylierung entkoppelt, zu annulieren, wie das Menadiol, Vitamin K_1, tut[5]). Die Effekte von Menadion und Menadiol sind nur in bezug auf die Gerinnungsförderung gleichartig. Für unsere Versuche haben wir deshalb nur Menadiol, in Form von Synkavit, verwendet.

Bereits früher hatten wir festgestellt, daß Menadiol zunehmend mit steigenden Dosen das Wachstum hemmt. Diese Wachstumshemmung war noch ausgesprochener, wenn gleichzeitig Thyreoidea zu den Kulturen zugesetzt wurde. Ein gegenseitig wachstumsfördernder Effekt wie durch Thyreoidea und Vitamin E konnte also nicht gefunden werden. Ebenso potenzierte die gleichzeitige Zugabe von Menadiol und Nikotinsäureamid, dessen hemmende Wirkung auf das Wachstum uns schon bekannt war, die beiden Vitaminen zukommende Hemmung des Wachstums bzw. der Keimung der Lepidium sativum Samen.

Den durch Quagliariello und durch Schopfer und ihre Mitarbeiter gefundenen entgiftenden Effekt des Nikotinsäureamids an durch Vitamin K_3 (Menadion) bzw. durch Vitamin K_1 (Menadiol) geschädigten Algen und Bakterien konnten wir bei Lepidium nur feststellen, wenn Menadiol erst nach der Keimung zu den schon wachsenden Pflänzchen zugegeben wurde.

Es kann damit festgestellt werden, daß Vitamin K_1 nur eine wachstumshemmende Eigenschaft besitzt, die durch Elithyran verstärkt wird, im Gegensatz zur wachstumsfördernden Wirkung von Vitamin E und Thyreoidea.

Es kann demnach dem Vitamin K_1 weder eine direkte noch indirekte wachstumsfördernde Wirkung wie dem Vitamin B_6 und dem Vitamin E zugeschrieben werden.

Basel, Rheinsprung 5

August Meyer

Eingegangen am 13. September 1960

[1]) Meyer, Aug.: Naturwissenschaften a) **47**, 162 (1960); b) **43**, 85 (1956); c) **45**, 422 (1958); d) Intern. Z. Vitaminforsch. **29**, 77 (1958). — [2]) Jung, Alb.: Ärztl. Mh. **1**, (Aug. 1945). — [3]) Schopfer, W.H., u. M.L. Boss: Helv. physiol. Acta **7**, C 20 (1949). — [4]) Quagliariello, E. et al.: Rend. Ist. Sci. Camerino **1**, 55 (1960). — [5]) Martius, C.: Biochem. Z. **326**, 191 (1955); **327**, 1 (1955).

Nachweis des Piezoeffektes am Eis

Die bisherigen Prüfungen von Eiskristallen auf Piezoelektrizität zeigten wechselndes Ergebnis[1–6]). Wir vermuteten, daß dafür gegebenenfalls die verschiedenen Kristallzüchtungsverfahren verantwortlich gemacht werden können. Es ist denkbar, daß bei den Experimenten, die keinen Piezoeffekt ergaben, verzwillingte Kristalle verwendet wurden, wobei möglicherweise die Zwillingsbildung durch die von Truby[7]) beobachtete Mikrostruktur zustande gekommen sein kann, indem antiparallele Lagen der Mikrozellen in c-Richtung angenähert gleich häufig auftreten, so daß der Kristall nach außen unpolar erscheint, obwohl die Zellen für sich eine polare c-Achse besitzen.

Wir verwendeten Eiskristalle, die auf folgende Weise entstanden. Gut destilliertes Wasser (Leitfähigkeit 10^{-6} bis $10^{-7}\,\Omega^{-1}\,cm^{-1}$) wurde in einem Glas- oder Kunststoffgefäß (etwa 1 l Inhalt), das in ein Alkoholbad von etwa $-20°$ C gestellt wurde, zunächst auf etwa $-2{,}5°$ C unterkühlt. Bei Erreichen dieser Temperatur wurde das Gefäß aus dem Bad genommen und nach Umrühren, um Temperaturdifferenzen innerhalb des Wassers auszugleichen, ein kleines einkristallines Eisstückchen als Keim hineingebracht. Von diesem ausgehend wuchsen tafelförmige Kristalle mit dendritischer Struktur bis zum Boden des Gefäßes. Während sich bei Unterkühlung auf unter $-2{,}5°$ C ein unzertrennbares Bündel solcher Tafeln bildete, konnten bei Temperaturen zwischen -2 und $-2{,}5°$ C die Kristalle getrennt aus dem Gefäß genommen werden. Ihre Dicke betrug etwa 1 mm, ihre Flächenausdehnung entsprach der Größe des verwendeten Behälters. Zwischen gekreuzten Polarisationsfiltern ergaben die Kristalle, wenn der Lichtweg senkrecht zur Tafelebene war, keinerlei Aufhellung; folglich handelt es sich um die (0001)-Ebene.

Die Kristalle wurden dann auf Messingelektroden aufgefroren, in einen Kühlschrank mit einer Temperatur unter $-5°$ C gestellt, um anhaftendes Wasser anfrieren zu lassen, und schließlich im Kühlschrank mit der Bergmannschen Stimmgabelmethode auf piezoelektrische Erregbarkeit untersucht. Die Messingelektroden konnten dazu auswechselbar an die Stimmgabel selbst oder als Gegenelektrode auf einen Sockel geschraubt werden. Die Anregung der Stimmgabel erfolgte in reproduzierbarer Weise durch ein Pendel mit einer Holzkugel. Es ergab sich, daß die Eiskristalle tatsächlich Piezospannungen lieferten, die über einen Verstärker auf einem Oszillographenschirm sichtbar gemacht und wegen der konstanten Anregungsenergie auch in der Größe ungefähr verglichen werden konnten. Diese variierte etwas von Kristall zu Kristall, auch wenn man die unterschiedlichen Dicken (Kapazitäten) in Rechnung setzte. Durch Vergleich mit einem Quarzplättchen wurde festgestellt, daß der größte beobachtete Effekt einem Modul d_{33} der Größenordnung $5 \cdot 10^{-8}$ CGS-Einheiten entsprach.

Selbstverständlich überzeugten wir uns auf alle mögliche Weise von der Abwesenheit von Störeffekten. Unter anderem wurde die Polarität des Effektes geprüft. Dazu wurden zwei Kristalle, die einzeln einen gleich starken Effekt aufwiesen, gemeinsam untersucht, indem an die Stimmgabel wie an den Sockel je eine Elektrode mit Kristall angeschraubt wurde. Während in einigen Fällen der Effekt erhalten blieb, verschwand er in anderen. Ersteres tritt offenbar ein, wenn die c-Achse in beiden Kristallen gleichgerichtet ist, letzteres, wenn die c-Achsen entgegengesetzte Richtungen haben. Das wurde besonders dadurch erhärtet, daß Kombinationen von je zwei aus drei oder vier Kristallen keine Widersprüche dazu ergaben.

Besonders überraschend war die Tatsache, daß mit zunehmendem Alter eines Kristalls die von ihm erzeugte Piezospannung kleiner wurde. Spätestens nach drei bis vier Tagen (bei Lagerungstemperaturen um $-20°$ C) konnte kein Effekt mehr festgestellt werden. Diese Zeit stimmt ungefähr mit der von TRUBY beobachteten Zeit überein, die zur Ausbildung der Mikrostruktur nötig ist. Die Temperaturabhängigkeit der Abklingzeit (auch bei noch tieferen Temperaturen) soll im weiteren noch genauer untersucht werden.

I. Physikalisches Institut der Humboldt-Universität, Berlin (Direktor: Prof. Dr. R. RITSCHL)

A. DEUBNER, R. HEISE und K. WENZEL

Eingegangen am 14. September 1960

[1]) ROSSMANN, F.: Experientia [Basel] 6, 182 (1950) (positiv). — [2]) KUMM, E.: Arch. f. Meteorol. A 3, 382 (1951) (positiv). — [3]) STEINEMANN, S.: Experientia [Basel] 9, 135 (1953) (negativ). — [4]) ROSSBERG, D., u. S. MAGUN: Naturwissenschaften 44, 59 (1957) (negativ). — [5]) MASON, B.I., u. P.G. OWSTON: Phil. Mag. 43, 911 (1952) (negativ). — [6]) SCHMIDT, P.: Diplomarbeit, Berlin 1958 (unveröff.; negativ). — [7]) TRUBY, F.K.: J. Appl. Physics 26, 1416 (1955).

Viskosität der Thymus-Desoxyribonukleinsäure in röntgenbestrahlten Ratten

Im Gegensatz zu einer Bestrahlung in vitro hat man eine Abnahme der Viskosität an der DNS aus Organen röntgenbestrahlter Tiere nicht feststellen können[1]),[2]). Auf der anderen Seite wird im Thymus die DNS schon wenige Stunden nach einer Ganzbestrahlung abgebaut[3]). Es wird deshalb von BUTLER[1]) diskutiert, ob nicht die Degradierungsprodukte, die beim Abbau entstehen, bei der Isolierung der DNS aus den Organen bestrahlter Tiere verlorengehen und deshalb nicht zur Analyse gelangen.

Wir bestimmten die Viskosität der DNS in einem Gesamtextrakt des Thymus, um die niedermolekularen Bruchstücke der DNS mitzuerfassen. Die Versuchstiere waren Ratten eines eigenen Inzuchtstammes; sie wurden mit 200 kV Röntgenstrahlen (10 mA, 5 mm Al) mit 800 r bestrahlt. Zu verschiedener Zeit danach wurde der Thymus entnommen, in Anlehnung an die Methode von MAKRO und BUTLER[4]) in einer Mischung von NaCl (2 m), Na-Citrat (0,01 m) und Duponol C (0,5%) homogenisiert und 15 min bei $20000 \times g$ und $0°$ C zentrifugiert. Die Viskosität des Überstandes wird in 4 bis 5 verschiedenen Verdünnungen in 2 m NaCl im Ostwald-Viskosimeter bei $+21{,}0°$ C bestimmt. Graphisch ermittelten wir die spezifische Viskosität η_{sp} bei der Konzentration von 0,2 mg DNS/ml, da hier der günstigste Meßbereich lag (η_{sp} von 0,1 bis 0,3). Diese Größe schien uns zu einem Vergleich besser geeignet als die Staudingersche Viskositätszahl $Z\eta$, die von Versuch zu Versuch eine größere Streuung zeigte als η_{sp} bei 0,2 mg/ml. Die Ergebnisse zeigt die Tabelle.

Es findet sich also auch in vivo eine Degradierung der DNS nach einer Röntgenbestrahlung. Im Gegensatz zu der in vitro-Bestrahlung vergeht jedoch eine ausgeprägte Latenzzeit, bis die Abnahme der Viskosität einsetzt. Nach 800 r Ganzbestrahlung beträgt sie etwa 3 Std, erst ab der 4. Stunde sind die Werte von der Kontrolle signifikant verschieden. Vorläufige Versuche zeigten, daß diese Latenzzeit nach geringeren Dosen noch länger ist. Auch SCAIFE und ALEXANDER[5]) fanden bei etwas anderer Versuchsanordnung keine Veränderung der Viskosität der Thymus-DNS nach 1000 r Lokalbestrahlung innerhalb der ersten 4 Std.

Kürzlich berichteten wir über eine Labilisierung der Bindung zwischen DNS und Protein im Thymus ganzbestrahlter Tiere[6]). Diese tritt ebenfalls nicht sofort nach Bestrahlung in Erscheinung, sondern erst nach 1 bis 2 Std. Jedoch besteht eine ausgeprägte Reihenfolge der Ereignisse in den absterbenden Thymuszellen bestrahlter Tiere: Erst erfolgt die Trennung der DNS von Protein, dann die Degradierung der Nukleinsäurekette und darauf folgend der weitere Abbau.

Inkubiert man den Thymusextrakt, der eine Stunde nach Bestrahlung gewonnen wurde, für längere Zeit bei $+37°$ C, so ändert sich die Viskosität in den nächsten 8 Std nicht ($Z\eta$ zu Beginn 985, nach 8 Std 1000). Das zeigt, daß die Stoffe, die später zur Abnahme der Viskosität führen, nicht mehr im Gesamtextrakt enthalten sind. Es ist also nicht anzunehmen, daß lösliche organische Radikale oder Peroxyde, die während der Bestrahlung gebildet werden, erst allmählich zur Degradierung der DNS führen. Es ist eher wahrscheinlich, daß organische Radikale oder Peroxyde, die in den Proteinen des Zellkerns lokalisiert sind und bei der Extraktion abgetrennt werden, sekundär den Abbau der DNS bewirken. Zum anderen muß diskutiert werden, ob nicht bereits 2 bis 3 Std nach der Ganzbestrahlung infolge der beginnenden Zellzerstörung DNSase frei wird und zur Viskositätsabnahme führt. Die Tatsache, daß schon 1 bis 2 Std nach Ganzbestrahlung Pyknosen beobachtet werden können[5]),[7]), läßt eher eine Wirkung der DNSase vermuten. Dies würde bedeuten, daß in vivo die DNS durch eine Röntgenbestrahlung durch einen ganz anderen Mechanismus zerstört wird als in vitro.

Tabelle. *Spezifische Viskosität von Thymusextrakten nach Ganzbestrahlung mit 800 r*

Zeit nach Bestrahlung	η_{sp} bei 0,2 mg DNS/ml	Versuche aus je 3 Tieren
Kontrolle	$0{,}242 \pm 0{,}00585$	15
1 Stunde	$0{,}229 \pm 0{,}0065$	7
2 Stunden	$0{,}239 \pm 0{,}00675$	15
3 Stunden	$0{,}210 \pm 0{,}0126$	5
4 Stunden	$0{,}144 \pm 0{,}0097$	6
5 Stunden	$0{,}151 \pm 0{,}0164$	7
6 Stunden	$0{,}112 \pm 0{,}0125$	5
8 Stunden	0,112	2

Biophysikalische Abteilung, Heiligenberg-Institut, Heiligenberg (Baden), (Leitung: Prof. Dr. LANGENDORFF)

ULRICH HAGEN

Eingegangen am 23. September 1960

[1]) BUTLER, J.A.V.: Radiation Res. Suppl. 1, 403 (1959). — [2]) ORD, M.G., u. L.A. STOCKEN: Advances in Radiobiology. Edinburgh: Oliver & Boyd 1957. — [3]) NYGAARD, O.F., u. R.L. POTTER: Radiation Res. 12, 120 (1960). — [4]) MARKO, A.M., u. G.C. BUTLER: J. Biol. Chem. 190, 165 (1951). — [5]) SCAIFE, J.F., u. P. ALEXANDER: J. Int. Radiation Biol. (im Druck). — [6]) HAGEN, U.: Nature [London] 187, 1123 (1960). — [7]) TROWELL, O.A., M.J. CORP u. W.R. LUSH: Radiation Res. 7, 120 (1957).

Über den Gehalt säurelöslicher Phosphorverbindungen in Thrombocyten von Schweinen, Rindern und Hunden

Es finden sich in der Literatur Angaben über den ATP-Gehalt in Thrombocyten von Mensch[1]),[2]), Kaninchen[3]), Schwein[3]) und Kalb[4]); ADP wurde bisher lediglich in Menschen- und Kälberblutplättchen bestimmt, in denen auch eine weitergehende Aufschlüsselung P-haltiger, säurelöslicher Verbindungen von CAMPBELL[2]) bzw. von MIZUNO u. Mitarb.[4]) durchgeführt wurde. Im folgenden sind die Ergebnisse wiedergegeben, die wir bei vergleichender Untersuchung stationärer Konzentrationen dieser Substanzgruppe in Rinder-, Schweine- und Hundethrombocyten erhielten. Die durch Differentialzentrifugation aus titriplexhaltigem Blut gewonnenen Thrombocyten wurden mit physiologischer Kochsalz- oder Ringerlösung gewaschen und mit Trichloressig- bzw. Perchlorsäure extrahiert. Die papierchromatographisch durchgeführte Auftrennung in die einzelnen Verbindungen und deren quantitative Bestimmung erfolgte nach GERLACH, FLECKENSTEIN und FREUNDT[5]).

Die ermittelten Werte sind in Tabelle 1 zusammengefaßt und geben jeweils den Gehalt in µmol/g feuchte Thrombocytenmasse bzw. den prozentualen Anteil am säurelöslichen Gesamtphosphor an. Beim Vergleich der Absolutwerte muß beachtet werden, daß bei Schweine- und Rinderthrombocyten trichloressigsaure Extrakte untersucht wurden, bei den Hundeblutplättchen statt dessen Perchlorsäureextrakte, die unmittelbar nach Abtrennung des Niederschlages neutralisiert wurden. Es finden sich in den einzelnen Fraktionen durchweg höhere Mengen bei den Schweinen als bei den Rindern; dagegen ist die relative Verteilung bei den drei Tier-

arten weitgehend übereinstimmend. So entfallen beim Schwein 65,4%, beim Rind 66,0% und beim Hund 68,2% des säurelöslichen Gesamtphosphors auf den P-Gehalt der freien Nucleotide. Im Gegensatz hierzu unterscheiden sich Absolutgehalt und prozentualer Anteil einzelner P-haltiger Kompo-

Tabelle 1. *Säurelösliche Phosphorverbindungen in Thrombocyten verschiedener Tierarten*

		Schwein		Rind		Hund
		$n = 7$	Fm*)	$n = 7$	Fm	$n = 3$
Säurel. Ges. P.	µmol/g**)	36,70	0,29	29,40	0,96	20,70
ATP	µmol/g	4,55	0,42	3,32	0,36	2,84
	%***)	36,94	1,31	33,66	1,32	42,20
ADP	µmol/g	2,70	0,20	2,19	0,12	0,89
	%	14,69	0,31	15,03	1,00	8,50
AMP	µmol/g	1,14	0,13	0,82	0,08	1,27
	%	3,19	0,32	2,78	0,29	5,95
ATP/ADP		1,68	0,07	1,52	0,13	3,19
Adenin-Nucleotide	µmol/g	8,39	0,54	6,33	0,56	5,00
	%	54,82	0,38	51,47	4,67	56,65
GTP	µmol/g	0,61	0,09	0,54	0,03	0,36
	%	4,74	0,33	5,53	0,39	5,34
GDP	µmol/g	0,72	0,07	0,89	0,05	0,39
	%	3,82	0,07	6,16	0,31	3,76
Guanin-Nucleotide	µmol/g	1,33	0,15	1,43	0,07	0,75
	%	8,56	0,35	11,69	0,72	9,10
Nu	µmol P/g	0,75	0,12	0,83	0,06	0,50
	%	2,03	0,23	2,84	0,22	2,46
Orthophosphat	µmol/g	3,58	0,19	2,36	0,11	2,04
	%	10,21	0,53	8,19	0,24	9,82
Triosephosphate	µmol P/g	0,63	0,08	0,69	0,05	0,81
	%	1,86	0,25	2,52	0,26	4,09

*) Mittlerer Fehler des Mittelwertes.
**) µmol/g feuchte Thrombocytenmasse.
***) % säurel. Ges. P.

nenten saurer, unter vergleichbaren Bedingungen gewonnener Erythrocytenextrakte zum Teil erheblich, was insbesondere für Schweine- und Rinderblut zutrifft.

Tabelle 2. *Die molaren Konzentrationen säurelöslicher Phosphorverbindungen in Schweinethrombocyten aus Tabelle 1, bezogen auf 1 g trockene Thrombocytenmasse, auf 10^{10} Thrombocyten und auf 1 g Protein-Stickstoff*

	µmol/g trockene Thrombocytenmasse	µmol/10^{10} Thrombocyten	µmol/g Protein N
Säurelösl. Ges.-P	226,0	8,28	1825,0
ATP	28,10	1,03	226,0
ADP	16,70	0,61	134,0
AMP	7,00	0,25	57,0
Adenin-Nucleotide	51,80	1,89	417,0
GTP	3,76	0,14	30,4
GDP	4,44	0,16	35,8
Guanin-Nucleotide	8,20	0,30	66,2
Nu*)	4,64	0,17	37,3
Orthophosphat	22,10	0,81	178,0
Triosephosphate*)	3,89	0,14	31,4

*) Angabe in µmol P/g.

Weitere Daten wurden nur für Schweinethrombocyten ermittelt:

Trockengewicht: Nach Absetzen der Thrombocyten durch 15 min langes Zentrifugieren bei 3000 g betrug das durchschnittliche Trockengewicht $16{,}2 \pm 0{,}6\%$.

Anzahl der Zellen in 1 g feuchter Thrombocytenmasse: In aliquoten Teilen von Plättchensuspensionen, hergestellt aus Zellmassen bekannten Gewichtes, wurden nach BRECHER und CRONKITE[6]) die Anzahl der Zellen bestimmt. Im Mittel lagen $4{,}44 \times 10^{10} \pm 0{,}43 \times 10^{10}$ Thrombocyten in 1 g feuchter Plättchenmasse vor. Rund 15% des Gewichtes entfällt dabei auf das im Interzellularraum eingeschlossene Suspensionsmedium. Dieser Raum bleibt unter verschiedenen Bedingungen weitgehend konstant, wie sich in ausführlichen Untersuchungen, über die an anderer Stelle berichtet wird, erwiesen hat.

Volumen eines Thrombocyten: Da das spezifische Gewicht der Blutplättchen wenig verschieden von 1 ist [Literatur s. bei [7])], läßt sich aus den obigen Daten das individuelle Volumen eines Schweinethrombocyten errechnen; es beträgt demnach $19{,}2 \pm 1{,}92\ \mu^3$. Hierbei ist wiederum ein interzellularer Zwischenraum von 15% berücksichtigt.

Proteinstickstoff: Von dem nach der Mikro-Kjeldahl-Methode bestimmten Proteinstickstoff fanden sich $12{,}41 \pm 0{,}15$ g in 100 g trockener Plättchenmasse.

Die µmol-Angaben für Schweinethrombocyten aus Tabelle 1 sind in Tabelle 2 auf 1 g trockene Thrombocytenmasse bzw. auf 10^{10} Zellen bzw. auf 1 g Proteinstickstoff umgerechnet.

Abkürzungen: säurel. Ges.-P = säurelöslicher Gesamtphosphor; ATP = Adenosin-5′-triphosphorsäure; ADP = Adenosin-5′-diphosphorsäure; AMP = Adenosin-5′-monophosphorsäure; Nu = nicht identifizierte Nucleotidfraktion; GTP = Guanosin-5′-triphosphorsäure; GDP = Guanosin-5′-diphosphorsäure.

Wir danken der Research-Corporation, New York, für finanzielle Unterstützung und der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Überlassung von Apparaturen.

Pharmakologisches Institut der Universität, Heidelberg

E. WEBER und R. FREITAG

Eingegangen am 10. September 1960

[1]) BORN, G.V.R.: Biochemic. J. 62, 33 P (1956). — FANTL, P., u. H.A. WARD: Biochemic. J. 64, 747 (1956). — LUGANOVA, I.S., I.F. SEITZ u. V.I. TEODOROVICH: Biochimija 23, 405 (1958). — GROSS, R., G.W. LÖHR u. H.D. WALLER: Proc. IV. Intern. Congress of Biochemistry, Vol. X, S. 92. London: Pergamon Press 1959. — [2]) CAMPBELL, E.W., W.J. SMALL, E. LOPILATO u. W. DAMASHEK: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 94, 505 (1957). — [3]) BORN, G.V.R.: J. Physiology 133, 61 P (1956). — [4]) MIZUNO, N.S., J.H. SAUTTER u. M.O. SCHULTZE: J. biol. Chemistry 235, 2109 (1960). — [5]) GERLACH, E., A. FLECKENSTEIN u. K.J. FREUNDT: Pflügers Arch. ges. Physiol. 263, 682 (1957). — [6]) BRECHER, G., u. E.P. CRONKITE: J. Appl. Physiol. 3, 365 (1950). — [7]) MAUPIN, B.: Les Plaquettes Sanguines de l'Homme. Paris: Masson & Cie. 1954.

Lipase Activity in the Thoracic Muscles of the Beetle (*Heliocopris Bucephalus*. Fabr)

The occurrence of a high concentration of lipase in the flight muscles of some insects has been reported and its possible significance in sustained flight has been discussed[1]),[2]). EDWARDS and RUSKA[3]) studied the coleopteran flight and leg muscles and found that the flight muscles are red in colour, intensely tracheated, their fibres possess a large number of sarcosomes and are metabolically very active in contrast to the leg muscles which are white or pale in colour with fibres having a considerably less number of sarcosomes and intracellular tracheoles and are metabolically less active. Here we report on a study of the lipase activity in the prothoracic and meso-metathoracic muscles of the beetle *(Heliocopris bucephalus)*.

The beetles used were locally collected during flight at night. After decapitation the beetle was fixed on a wax board. The elytra and wings were removed and a median incision on the dorsal side exposed the internal musculature and alimentary canal. After removing the alimentary system and the fat bodies, the muscles from the prothoracic and the meso-metathoracic regions were separately taken out in clean watch glasses and weighed on a "Metlar balance". An aqueous extract obtained after homogenizing and centrifuging the tissue, was used as the enzyme material. Lipase activity was quantitatively determined in the manometric system of the Warburg apparatus employing the method of MARTIN and PEERS[4]), using tributyrin as substrate. The procedure was followed exactly as described by GEORGE et al[1]). The lipase value is expressed in terms of µl CO_2 liberated for mg. protein per hour as well as on the basis of the wet weight of the tissue. Protein was estimated according to the micro-Kjeldahl steam distillation method[5]).

The results obtained show that the meso-metathoracic muscles have a lipase value of 82·76 µl CO_2/mg. protein/hr. and the prothoracic muscles have only 33·51 µl CO_2/mg. protein/hr. When calculated on wet weight basis the values are 632·83 µl CO_2/100 mg. tissue/hr. and 237·49 µl CO_2/100 mg. tissue/hr. respectively. The difference in the lipase activity between the meso-metathoracic and the prothoracic muscles on protein as well as on wet weight basis is more or less the same. The meso-metathoracic muscles are thrice as active as the prothoracic muscles.

The results obtained indicate that the meso-metathoracic muscles which operate the functional wings have a greater potential capacity for mobilizing and utilizing fat for energy than the prothoracic muscles, which are mainly responsible for the movement of the pair of legs attached to the prothorax. Our further observations (unpublished) on the histochemical

localization of lipase and certain other enzymes in the prothoracic and meso-metathoracic muscles of this beetle also tend to support the fact that the structural differences in these muscles have a bearing on their function. The value obtained for lipase activity for the meso-metathoracic muscles of the beetle is higher than that of any other insect muscle hitherto studied, the highest figure so far recorded being for the dragon fly[1]). Studies[6]) on certain enzymes in the breast muscles of some actively flying birds and the cardiac muscle of vertebrates, revealed that these muscles possess a significantly large amount of lipase. They suggested that the occurrence of lipase in high concentrations in these muscles could be correlated with their activity in as much as their ability to indulge in sustained activity utilizing fat for energy is concerned. In the light of these observations it may be inferred that the higher concentration of lipase in the mesometathoracic muscles of this beetle could be for hydrolizing at a

Table. *Lipase activity of the thoracic muscles of the beetle.* The values are the average of 8 experiments

Tissue	µl CO_2/100 mg. tissue/hr.	µl CO_2/mg. protein/hr.
Prothoracic muscles . . .	237·49	33·51
Meso-metathoracic muscles	632·83	82·76

greater rate, fat into its component fatty acids and glycerol which is the first step in the actual utilization of fat for energy.

Microscopic observations on the coxal and the prothoracic muscles have shown that the colouration, tracheation as well as the structural pattern of these muscles are more or less the same unlike that of the meso-metathoracic muscle. The fibrillar muscles of the meso-metathorax, contracting at a high frequency would therefore require a tremendous amount of energy and the available glycogen would not be able to provide it. The energy for such activity has necessarily to be expected from fat.

One of us (N.M.G.B.) is indebted to the Ministry of Education, Government of India for the award of a Senior Research Scholarship which made this work possible.

Division of Animal Physiology and Histochemistry, Department of Zoology, Faculty of Science, M.S. University of Baroda, Baroda. India

J.C. George and N.M.G. Bhakthan

Eingegangen am 13. September 1960

[1]) George, J.C., N.V. Vallyathan and K.S. Scaria: Experientia [Basel] 14, 250 (1958). — [2]) George, J.C., and N.M.G. Bhakthan: J. Expl. Biol. 37, 308 (1960). — [3]) Edwards, G.A., and H. Ruska: Quart. J. Micr. Sci. 96, 151 (1953). — [4]) Martin, H.F., and F.G. Peers: Biochemic. J. 55, 523 (1953). — [5]) Hawk, P.B., B.L. Osler and W.H. Summerson: Practical Physiological Chemistry. New York: McGraw-Hill Book Co. Inc. 1954. — [6]) George, J.C., and K.S. Scaria: J. Anim. Morph. Physiol. 3, (2), 91 (1956); 4, (2), 107 (1957).

Über die Wirkung von Tryptophan-Belastung per os auf andere freie Aminosäuren in Urin und Serum des Menschen

Bei 12 Versuchspersonen wurden Tryptophanbelastungen (5 bis 10 g per os nach Gewicht) vorgenommen. Neben der Chromatographie der Tryptophan-Abbauprodukte (Kynurenin, Indikan, Xanthurensäure, Nikotinsäure, Indol usw.) untersuchten wir auch die freien Aminosäuren im Urin und bei 7 Versuchspersonen im Serum. Wir stellten einen Einfluß des Tryptophans auf die Höhe des Aminosäurenspiegels bei einigen der von uns geprüften Aminosäuren fest.

Vom Urin wurden bei 100 mg-% gefundenem Kreatinin 150 mm³ zum Chromatographieren verwandt. Diese Menge wurde auf einer 3,5 cm langen Linie auf Schleicher-und-Schüll-Papier Nr. 2043 B m/gl mit einem Spezialgerät („Agla" Mikrometer Syringe Outfit) aufgetragen. Es wurde an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 7 bis 8 Std aufsteigend in Butylalkohol (75):Ameisensäure (15):H_2O (20) chromatographiert (eindimensional). Die getrockneten Chromatogramme wurden mit 0,1% Ninhydrinlösung (in Aceton) angefeuchtet und nach etwa 1 min für 10 min in einem elektrischen Trockenschrank auf 80° erhitzt. Danach wurden die Chromatogramm-Streifen im „Analytrol" (Fa. Beckman) mit dem „Cam" (Filter) B2 ausgewertet. Es lag danach die integrierte aufgenommene Kurve vor. Die einzelnen A.S. wurden durch Bleistiftstriche im Vergleich mit dem Chromatogramm abgetrennt und als % der Gesamtfärbung aller ausgeschiedenen Aminosäuren berechnet. (Semiquantitative Bestimmung.) Sodann wurden die Chromatogramme mit $Cu(NO_3)_2$-Lösung fixiert.

Das Serum wurde enteiweißt (0,2 cm³ Serum + 0,8 cm³ Alkohol), zentrifugiert, und von der überstehenden Lösung wurden 500 mm³ auf einer Linie von 3,5 cm aufgetragen. Chromatographiert wurde wie beim Urin. Vor der Bestimmung des relativen Anteils der einzelnen Aminosäuren wurde für die vermehrte Tryptophan-Ausscheidung korrigiert.

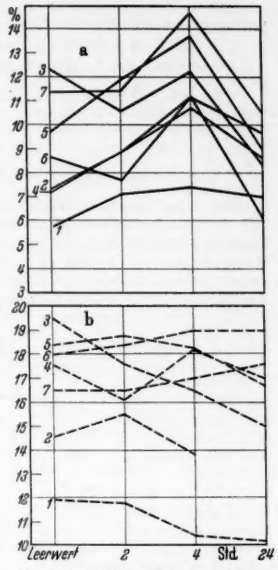


Fig. 1. Gehalt an Alanin *a* in Urin, *b* im Serum nach 2, 4 und 24 Std

Folgende Aminosäuren zeigten deutliche Veränderungen:

1. Cystin-Cystein (Fig. 2): Diese nicht getrennten A.S. zeigten bei allen Fällen eine sehr deutliche Verminderung nach 2 und 4 Std um durchschnittlich etwa 40% des Ausgangswertes. Die Befunde im Serum waren wechselnd; auch hier deutete sich jedoch eher eine gewisse Tendenz zur Verminderung an. — 2. Histidin und Lysin: Diese beiden A.S. zeigten sich im Urin bei 11 von 12 Personen ebenfalls vorübergehend vermindert. Die Verminderung lag durchschnittlich bei etwa 25%. Der Serum-Spiegel war unbeeinflußt. — 3. Arginin und Taurin: Eine Verminderung im Urin um etwa 40% stand einer Arginin-Vermehrung im Serum um etwa 30% gegenüber. — 4. Alanin: Diese A.S. fand sich im Urin aller Versuchspersonen regelmäßig und stark vermehrt (etwa 65%; Fig. 1). Dieser Vermehrung im Urin stand eine leichte Verminderung (etwa 13%) im Serum gegenüber.

Die Gesamtausscheidung der A.S. wurde (bei Abzug des Tryptophan) durch den Versuch nicht sehr beeinflußt. Die oben nicht genannten A.S. zeigten keine konstanten und auffälligen Veränderungen.

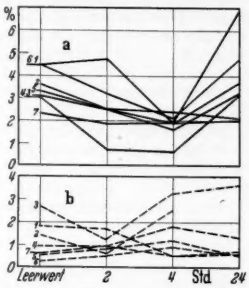


Fig. 2. Gehalt an Cystin-Cystein *a* in Urin, *b* im Serum nach 2, 4 und 24 Std

Untersuchungen am Menschen über den Einfluß der Belastung mit einer A.S. auf die Ausscheidung anderer A.S. wurden von Robson und Rose[2]) durchgeführt. Sie infundierten 5 g Lysin i.v. und fanden im Urin neben der Lysin-Erhöhung auch eine erhöhte Ausscheidung von Cystin, Arginin und Ornithin. Aus diesem Ergebnis schlossen sie auf einen gemeinsamen Mechanismus für die Rückresorption dieser vier A.S., der durch die Zufuhr einer von ihnen kompetitiv belastet werde. Auf einen solchen gemeinsamen Mechanismus weist auch die vermehrte Ausscheidung der gleichen vier A.S. bei der rezessiv erblichen Cystinurie hin, die als Schwäche dieses Mechanismus gedeutet wird[1]).

Analog zu dieser Deutung liegt es nahe, zu vermuten, daß die von uns gefundene Alanin-Vermehrung im Urin nach Tryptophan-Belastung auf die kompetitive Belastung eines gemeinsamen Rückresorptions-Mechanismus für Alanin und Tryptophan und bzw. oder seine Abbauprodukte bedingt ist. Ein Vergleich mit der viel umfassenderen Aminoacidurie beim Hartnup-Syndrom zeigt, daß diese nicht nur durch kompetitive Inanspruchnahme eines Rückresorptionsmechanismus für Tryptophan und andere Indolverbindungen bedingt sein kann.

Der Abnahme in der Ausscheidung der übrigen Aminosäuren entspricht nur beim Arginin ein Anstieg im Serum; sonst sind die Serumwerte unregelmäßig und zeigen eher eine fallende Tendenz. Der Befund beim Arginin ist schwer zu erklären; bei den anderen A.S. wird man am ehesten an eine im intermediären Stoffwechsel liegende Ursache (erhöhte EW-Synthese?) denken müssen.

Max-Planck-Institut für vergleichende Erbbiologie und Erbpathologie, Berlin-Dahlem

A. Mex und F. Vogel

Eingegangen am 11. August 1960

[1]) Harris, H.: Human Biochemical Genetics. Cambridge: Univ. Press 1959. — [2]) Robson, E.B., u. G.A. Rose: Clin. Sci. 16, 75 (1957).

Cytochemische Untersuchungen an Selachier-Blutzellen

Die vergleichende Hämatologie bedient sich in letzter Zeit in zunehmendem Maße cytochemischer Methoden[1–7]). Von uns wurde im Rahmen unserer Studien zur vergleichenden Hämatologie bisher über cytochemische Untersuchungen an Amphibien-Blutzellen berichtet[8]). Da über die Cytochemie der Blutzellen niederer Vertebraten, speziell der Selachier, wenig bekannt ist, wollen wir im folgenden unsere bisherigen Befunde mitteilen.

Tabelle. *Cytochemische Reaktionen der Blutzelltypen von Scyllium*

Cytochem. Reaktion	1	2	3	4	5	6	7
Peroxydasereaktion[a])	(+)	—	—	—	—	—	—
PAS-Reaktion[b]) . .	+++	++	+	+	—	+++	++
alk. Phosphatasen[c]) .	+	+	+	+	+	(+)	—
saure Phosphatasen[c])	++	+++	+++	+	+	+	(+)+
Esterasen[c])	++	++	+	+	+	++	+

a) Nach Sato; b) nach Hotchkiss; c) Azo-Kupplungsmethode. *1* Spezialgranul. Leukozyten; *2* eosinophile Granulozyten; *3* basophile Granulozyten; *4* Monozyten; *5* Lymphozyten; *6* Thrombozyten; *7* Erythrozyten.

Negative Reaktion: —. Positive Reaktionen: (+) gering, gerade noch sichtbar; + schwach; ++ mittelstark; +++ stark; ++ auf bestimmte Zellanteile beschränkt.

Material und Technik. Die Untersuchungen wurden an den Selachiern Scyllium caniculare und Sc. stellare durchgeführt. Folgende cytochemische Methoden kamen zur Anwendung: Peroxydasereaktion nach Sato, Polysaccharidnachweis nach Hotchkiss, Nachweis der alkalischen und sauren Phosphatasen sowie der Esterasen mit Hilfe der Azo-Kupplungsreaktion nach Gössner[9]). Die Phosphatasen wurden mit α- und β-Naphthylphosphat als Substrat und den Diazoniumsalzen Variaminblau B bzw. Echtrotsalz ITR der Höchster Farbwerke, Frankfurt/Main, bei p_H 9,2 bzw. 6,5 nachgewiesen. Der Nachweis der Esterasen erfolgte mit Naphthylazetat als Substrat und dem erwähnten Echtrotsalz ITR bei p_H 8,3. Für die Azo-Kupplungsreaktion wurden die Blutausstriche und Tupfpräparate der hämatopoetischen Gewebe nach Lufttrocknung 3 min in Formalindämpfen fixiert. Die Inkubationsdauer betrug bei Zimmertemperatur für die alkalischen Phosphatasen 45 min, für die sauren Phosphatasen 10 min und für die Esterasen 15 min.

Ergebnisse. Die Ergebnisse sind in der Tabelle zusammengefaßt. Wie ersichtlich ist, besitzen die Blutzellen von Scyllium kaum Peroxydase. Nur bei den spezialgranulierten Leukozyten treten, wenn man unmittelbar nach der Blutentnahme die Reaktion durchführt, einige kleine Granula auf. Die PAS-Reaktion ist mit Ausnahme der Lymphozyten bei allen Blutzellen positiv. Größtenteils dürfte es sich um Glykogen handeln, da nach Speichelverdauung nur noch die Thrombozyten in Form granulärer Elemente positiv reagieren. Die Erythrozyten enthalten nur im Bereich des Neutralrotkörpers Glykogen. Alkalische Phosphatasen sind in geringer Menge bei allen Blutzelltypen außer den Erythrozyten vorhanden. Die sauren Phosphatasen treten bei den Granulozyten mit stark positiven Reaktionen in Erscheinung. Bei den Basophilen fanden wir die stärkste Reaktion, die wir jemals in den Blutzellen der von uns bisher untersuchten Tiere nachweisen konnten. Die übrigen Blutzellen besitzen weniger saure Phophatasen, die Erythrozyten nur im Bereich des Neutralrotkörpers. Esterasen lassen sich in allen Zelltypen des Blutes in verschiedener Menge nachweisen.

Der Forschungsgemeinschaft der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin danke ich für die Gewährung eines Studienaufenthaltes an der Stazione Zoologica Napoli. Herrn Dr. W. Knobloch, Bereich Pharmakologie unseres Instituts, bin ich für die Synthese der Substrate zu Dank verpflichtet.

Institut für Medizin und Biologie der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Präsident: Prof. Dr. Dr. W. Friedrich), Berlin-Buch, Arbeitsbereich Biologie (Direktor: Prof. Dr. A. Graffi)

F. Fey

Eingegangen am 8. September 1960

[1]) Undritz, E.: Folia haematol. 67, 249 (1943). — [2]) Mitsui, T., S. Kamezawa, K. Kato u. K. Endo: Okajimas Fol. anat. jap. 28, 45 (1956). — [3]) Gerzeli, G.: Arch. zool. ital. 39, 1 (1958). — [4]) Arvy, L.: Biol. méd. 46, 2 (1957); 47, 1 (1958). — [5]) Malaczynska-Suchcitz, Z., u. Z. Hryniewiecka: Bull. Soc. Sci. Poznan 14, 319 (1958). — [6]) Moloney, W. C.: Ann. N.Y. Acad. Sci. 75, 31 (1958). — [7]) Davis, B. J.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 101, 90 (1959). [8]) Fey, F.: Morph. Jb. (im Druck). — [9]) Gössner, W.: Histochemie 1, 48 (1958).

Elektronenmikroskopische Befunde an der quergestreiften Skelettmuskulatur bei spinal bedingter Muskelatrophie

Irreversible Schädigungen des 2. motorischen Neurons führen zur „neurogenen" Atrophie der Skelettmuskulatur, wobei neurale und spinale Formen unterschieden werden[1]),[2]),[3]). Für die „spinale" Muskelatrophie wird eine dem Innervationsbereich ausgefallener motorischer Vorderhornzellgruppen entsprechende, disseminierte „felderförmige" Atrophie der quergestreiften Muskulatur als charakteristisch angesehen. Lichtmikroskopisch zeigen die atrophischen Muskelfasern bei zunehmender Faserverschmälerung und relativer Kernvermehrung zunächst noch ein intakt erscheinendes Streifungsbild. In späteren Stadien der Faseratrophie geht dieses jedoch verloren.

Zur elektronenmikroskopischen Untersuchung lag bioptisch gewonnenes Muskelgewebe eines Falles von progressiver spinaler Muskelatrophie mit fortgeschrittenem Muskelschwund vor allem im Bereich der oberen Extremitäten vor. An Dünnschnitten des osmiumfixierten Materials konnten die der Einzelfaseratrophie zugrunde liegenden, feineren Strukturveränderungen untersucht werden. Im Lichtmikroskop ließen sich von normalen oder hypertrophierten Muskelfasern umgebene, kleine Bezirke mit hochgradiger Atrophie einzelner Fasern bei vollständigem Streifungsverlust abgrenzen. Dem Streifungsverlust liegen feinstrukturell tiefgreifende Veränderungen des myofibrillären Apparates unter weitgehender Störung der Myomerengliederung zugrunde (Fig. 1a). Dabei sind *in fortgeschrittenen Stadien der Faseratrophie* zwischen den noch relativ gut erhaltenen, aber ihrer Ausrichtung verlustig gegangenen Z-Streifenresten nur mehr hochgradig reduzierte Fibrillenbündel zu erkennen (Fig. 1b). In deren Bereich sind die einzelnen Protofibrillen noch gut abgrenzbar und besitzen auf Längs- und Querschnitten zumindest teilweise noch weitgehend regelmäßige Anordnung (Fig. 1b). In *Endstadien der Faseratrophie* mit fast vollständigem Schwund der filamentösen Elementarstrukturen können Z-Streifenreste noch vorhanden sein. Sie lassen sich leicht von den gehäuft auftretenden Zytosomen unterscheiden, welche differentes osmiophiles Material speichern. Diese Körper sind bei ätiologisch verschiedenen Muskelfasererkrankungen mit Untergang der Fibrillen regelmäßig vermehrt anzutreffen[4]),[5]),[6]). Die ungeordnet im Zytoplasma der atrophisierten Muskelfasern verteilten Mitochondrien zeigen bei weitgehend erhaltener Innenstruktur in der Regel eine stärkere Verkleinerung und Abrundung (Fig. 1). Inwieweit eine Verminderung ihrer Gesamtzahl vorliegt, ist nicht sicher zu entscheiden. Infolge der tiefgreifenden Veränderungen des Fibrillenapparates ändert sich auch die Verteilung des in Form tubulärer oder ovaler Elemente vorliegenden Endoplasmaretikulums, wobei insbesondere die Beziehungen zu den atrophisierenden Fibrillen verlorenzugehen scheinen. Sarko- und Karyoplasma, die Golgi-Zone sowie das aus Zell- und Basalmembran zusammengesetzte Sarkolemm lassen auch an Fasern mit fortgeschrittenem Filamenteuntergang keine stärkeren Veränderungen erkennen (Fig. 1).

Die im Bereich der veränderten Muskelfasern gelegenen *Gefäße* zeigen im adventitiellen Raum eine Vermehrung von meist dichtgepackten Kollagenfibrillen. Daneben treten in diesem Raum frei flottierende, bandförmige Anordnungen auf, die strukturmäßig denen der Basalmembran ähneln. Außer

diesen wohl als Fibrosierungsvorgänge aufzufassenden Veränderungen der Gefäßwand ist im Zytoplasma der zugehörigen Endothelzellen eine auffallende Häufung von Zytosomen wechselnder Größe zu beobachten, die zum Teil verschiedenartige osmiophile Einschlüsse enthalten.

Der wesentliche feinstrukturelle Befund bei forgeschrittenen Stadien der spinalen Muskelatrophie ist demnach eine weitgehende Reduktion des myofibrillären Apparates durch Untergang der dem *I*- und *A*-Streifen zugrunde liegenden Filamente. Es überrascht nicht, daß wir auch bei Spätstadien der experimentellen „neuralen" Muskelatrophie 5, 9 und 11 Monate nach Nervdurchtrennung ein gleichartiges Bild bezüglich der Veränderungen der kontraktilen Elemente feststellen konnten. Jedoch ist auch eine weitgehende Übereinstimmung mit dem Myofibrillenbefund in schwer geschädigten Muskelfasern bei myotonischer Dystrophie nicht zu verkennen[4]). Die Frühveränderungen am Filamentbestand der Myomere bei experimenteller „neuraler" Muskelatrophie[6a]) und myotonischer

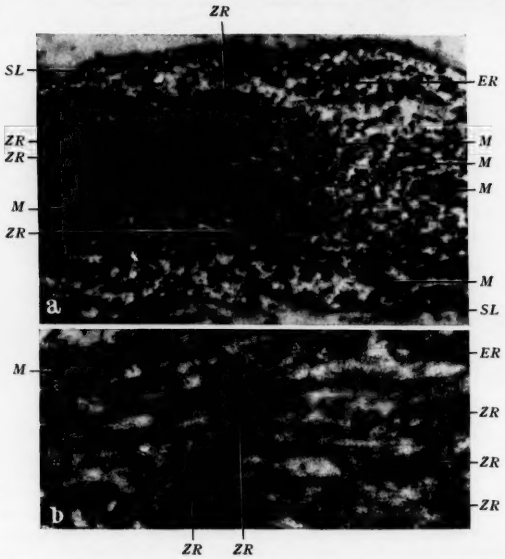


Fig. 1. M. triceps brachii. *a* Hochgradig atrophisierte Muskelfaser, die fortgeschrittenen Fibrillenschwund bei Verlust der ursprünglichen Myomerengliederung zeigt. *ZR* Z-Streifenreste, *M* Mitochondrien, *ER* Endoplasmaretikulum, *SL* Sarkolemm, bestehend aus Zell- und Basalmembran (Vergr. 8640mal). *b* Bei höherer Vergrößerung ist zu erkennen, daß dem Fibrillenschwund eine extreme Reduktion des Filamentebestandes zugrunde liegt; zwischen Z-Streifenresten (*ZR*) finden sich nur noch vereinzelte, parallel gelagerte Filamente. *M* Mitochondrium mit intakten Innenstrukturen. *ER* Endoplasmaretikulum (Vergr. 21600mal)

Muskeldystrophie[6b]) lassen sich dagegen gut unterscheiden: bei myotonischer Dystrophie besteht eine von Anfang an die Gesamtheit des Myomers nahezu gleichmäßig erfassende Destruktion des Filamentebestandes durch Entbündelung und Schwund der filamentösen Elementarstrukturen[6b]), während bei experimenteller Muskelatrophie eine Fibrillenverschmälerung erkennbar ist, der ein auf Fibrillenquerschnitten langsam von außen nach innen fortschreitender Filamenteschwund zugrunde liegen dürfte[6a]). Die sich weitgehend gleichenden feinstrukturellen Befunde bei Endstadien „neurogener" und „dystrophischer" Fasererkrankungen lassen demnach auf Grund unserer Beobachtungen keine sicheren Rückschlüsse über Art, Ablauf und Ausprägung des stattgefundenen Filamenteuntergangs zu. Wesentlich für die Charakterisierung derartiger Prozesse dürfte daher die Erfassung von Frühstadien sein.

Hirnpathologisches Institut der Deutschen Forschungsanstalt für Psychiatrie, Max-Planck-Institut (Direktor: Prof. Dr. W. Scholz), *München 23, und II. Medizinische Klinik der Universität, München (Direktor: Prof. Dr. Dr.* G. Bodechtel)

W. Wechsler und H. Hager

Eingegangen am 27. August 1960

[1]) Meyenburg, H. v.: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie von Henke-Lubarsch, Bd. IX/1, S. 419. Berlin: Springer 1929. — [2]) Slauck, A.: Handbuch der Neurologie von Bumke-Foerster, Bd. XVI, S. 412. Berlin: Springer 1936. — [3]) Krücke, W.: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie von Henke-Lubarsch, Bd. XIII/5, S. 58. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1955. — [4]) Poche, R.: Virchows Arch. 331, 165 (1958). — [5]) Möl-bert, E.: Naturwissenschaften 47, 186 (1960). — [6]) Wechsler, W., u. H. Hagen: a) Naturwissenschaften 47, 185 (1960); b) Arch. Psychiatr. (1960) (im Druck).

Vergleichende Prüfung von Tabakrauch-Kondensaten, Benzpyren und Tabak-Extrakt auf carcinogene Wirkung an Ratten

Mehrere Untersucher haben in den letzten Jahren übereinstimmend eine carcinogene Wirkung von Kondensaten aus Tabakrauch in Pinselungsversuchen an der Haut von Mäusen und gelegentlich auch von Kaninchen nachgewiesen[1]). Die Untersuchungen gingen von der Annahme aus, daß beim Schwelprozeß carcinogene Substanzen entstehen und daß das dabei gebildete 3,4-Benzpyren als das entscheidende Carcinogen anzusehen sei[1]). In dieser Hinsicht bestehen indessen manche Unklarheiten und Widersprüche. Da überdies speziell an der Mäusehaut auch weniger spezifische cocarcinogene Effekte eine maßgebliche Rolle spielen[2]) und oft mehr gutartige Papillome als Carcinome beobachtet wurden, schienen mit Rücksicht auf die praktische Bedeutung des Problems weitere Versuche an einer anderen Tierart notwendig. Dafür wählten wir den subkutanen Injektions-Test an Ratten, weil er einerseits wegen seiner hohen Empfindlichkeit gerade zum Nachweis schwacher Carcinogene geeignet ist und weil andererseits störende cocarcinogene Wirkungen dabei nicht in Erscheinung treten. Die Untersuchungen, von denen einige Ergebnisse auf dem Symposium des schwedischen Tabakmonopols in Stockholm 1960 vorgetragen wurden[3]), werden seit 1954 in Zusammenarbeit mit der Cigarettenfabrik H. und Ph. Reemtsma, Hamburg, durchgeführt.

Die Herstellung der Rauch-Kondensate erfolgte in Hamburg (F. Muth). Zigaretten üblicher Art (Typ A) und einer speziellen Sorte, bei der eine möglichst vollständige Verbrennung angestrebt wurde (Typ B), wurden maschinell verraucht, wobei die Rauch-Kondensate im Hochspannungsfeld und in der Kältefalle niedergeschlagen wurden. Die Ausbeute betrug etwa 2 g pro 100 Zigaretten. Nach Extraktion des Nikotins mit n/10 Salzsäure wurden die Kondensate zur Injektion mit einer Mischung von reinem Tricaprylin und 70% Alkohol auf eine Konzentration von 33% verdünnt.

Je 75 Ratten aus unseren verschiedenen BD-Inzucht-Stämmen erhielten wöchentlich eine Injektion von 50 mg (berechnet auf das Kondensat). Nach einer Gesamtdosis von 3,2 g Kondensat entsprechend 160 Zigaretten pro Ratte, die in etwa 60 Wochen erreicht wurde, wurde die Behandlung abgebrochen, die Beobachtung der Tiere jedoch stets bis zum Lebensende fortgesetzt. Dies geschah, um eine Störung durch unspezifische Effekte, die erfahrungsgemäß reversibel sind, möglichst auszuschalten. Die echte carcinogene Wirkung ist dagegen irreversibel und tritt bei ausreichender Dosierung auch nach dem Absetzen der Behandlung in Erscheinung[4]), wenn auch erst nach längerer Zeit und mit geringerer Ausbeute als bei Dauerbehandlung. Als Kontrollen dienten Ratten, denen in gleicher Weise das reine Lösungsmittel Tricaprylin-Alkohol injiziert wurde.

Im Versuch mit dem Kondensat A entwickelten 15 von 75 Ratten, mit dem Kondensat B 13 von 74 Ratten maligne Geschwülste, fast ausschließlich Sarkome*) an der Injektionsstelle. Die Tumoren waren transplantabel. Die mittlere Induktionszeit betrug 25 ± 4 Monate nach Beginn der Injektionen. In der Kontrollgruppe wurde demgegenüber nur ein Sarkom in der Bauchhöhle beobachtet. Die Absterbekurven der Versuchstiere entsprachen der der Kontrollen.

Zur Sicherung der Ergebnisse und zugleich zur Prüfung der Frage, ob die Nachkommen der behandelten Tiere eine erhöhte Anfälligkeit zeigen können, wurden je 30 Ratten der 1. Tochtergeneration in der gleichen Weise behandelt. In der Gruppe, der das Kondensat A injiziert wurde, erhielten wir die gleiche Ausbeute an malignen Tumoren (6 von 30) wie bei der Eltern-Generation. Mit dem Kondensat B wurde dagegen nur ein einziges Sarkom beobachtet. Dies mag daran liegen, daß bei den neuen Zigaretten eine vollständigere Verbrennung erreicht wurde als früher, zumal wir in weiteren, noch nicht abgeschlossen Versuchen mit Kondensaten aus Tabak mit verschieden hohem Lignin-Gehalt an 175 Ratten auch nur geringe Tumorausbeuten (etwa 5%) erhielten. Auf jeden Fall ergaben sich keine Anhaltspunkte für eine Übertragung der carcinogenen Wirkung auf die Nachkommen.

Die beobachtete Gesamtausbeute von rund 20% maligner Tumoren entspricht vollkommen den Ergebnissen, die andere Untersucher an der Mäusehaut gefunden haben[1]). Danach kann an der carcinogenen Wirkung von Tabakrauch-Kondensaten wohl kein Zweifel mehr sein. Die Wirkung ist indessen, beurteilt nach der Größe der Dosis, der begrenzten Tumorausbeute und der langen Induktionszeit, nur schwach.

Zum Vergleich wurden Versuche mit reinem 3,4-Benzpyren durchgeführt. Eine Gruppe von 44 BD-Ratten erhielt wöchentlich 1 γ in 0,05 ml Tricaprylin gelöst subkutan injiziert, eine zweite Gruppe von 46 Ratten dieselbe Dosis unter Zusatz von je 10 γ Pyren und Anthrazen. Die bis zum Lebensende applizierte Gesamtdosis Benzpyren betrug 106 bzw. 116 γ. Lediglich in der zweiten Gruppe wurde ein Sarkom an der Injektionsstelle beobachtet. Im übrigen war die Häufigkeit der Tumoren bei den Versuchstieren gegenüber der der Kontrolltiere, denen nur das Lösungsmittel injiziert wurde, nicht erhöht. Der Benzpyren-Gehalt in den untersuchten Tabakrauch-Kondensaten wurde von Dr. GRIMMER, Hamburg, mit 800 γ/kg bestimmt, so daß die mit 3,2 g Kondensat injizierte Gesamtdosis Benzpyren etwa 2,6 γ betrug. Da diese Dosis im Kondensat 20% maligne Tumoren erzeugte, die 45fach höhere Dosis von 116 γ reinem Benzpyren dagegen am gleichen Objekt unter gleichen Bedingungen aber offenbar noch unterschwellig war, folgt notwendig, daß höchstens etwa 1% der nachgewiesenen carcinogenen Wirkung des Tabakrauch-Kondensates durch den Benzpyren-Gehalt erklärt werden kann.

Damit ist eine kausale Bedeutung von Benzpyren für die carcinogene Wirkung des Tabakrauchs überhaupt fragwürdig geworden, so daß nach anderen carcinogenen Substanzen zu fahnden ist. Die auffallende Häufigkeit von Mundhöhlenkrebs bei Tabak-Kauern in Indien[5]) veranlaßte uns, sie im Tabak selbst zu suchen. Zu diesem Zweck wurde mit 70%igem Alkohol ein Tabak-Extrakt hergestellt (F. MUTH). Nach Abdampfen des Alkohols lieferte 1 kg Tabak etwa 20 g wasserhaltigen Extrakt, der zur Injektion mit einem Gemisch aus 70% Alkohol und Glycerin ebenfalls im Verhältnis 1:3 verdünnt wurde. Die Prüfung auf carcinogene Wirkung erfolgte in subkutanen Injektionen an 75 BD-Ratten in der gleichen Weise wie bei den früheren Versuchen mit Rauch-Kondensaten, und zwar 45 mg pro Woche bis zur Gesamtdosis von 3,2 g Tabak-Extrakt.

Obwohl der Versuch noch nicht vollständig abgeschlossen ist, wurden an 56 verstorbenen Ratten bereits 18 maligne Tumoren beobachtet, meist Sarkome*) an der Injektionsstelle. Die mittlere Induktionszeit beträgt 21 ± 4 Monate. Die Lebensdauer der Ratten war trotz des beträchtlichen Nikotin-Gehaltes (etwa 5%) im Extrakt nicht verkürzt. Weitere 3 Tumoren sind bereits in der Entwicklung, so daß die Gesamtausbeute über 30% liegen dürfte. Da 3,2 g Extrakt nur 16 Zigaretten entsprechen, dieselbe Gesamtdosis Rauch-Kondensat, die nur 20% Tumoren erzeugte, dagegen 160 Zigaretten benötigte, ist eine etwa 10fach stärkere carcinogene Wirkung des alkoholischen Tabak-Extraktes anzunehmen. Damit ist die allgemeine Annahme, daß die carcinogenen Substanzen im Tabak-Teer erst beim Rauchvorgang gebildet werden, zweifelhaft geworden. Im Gegenteil sprechen unsere Ergebnisse eher dafür, daß schon im Tabak selbst carcinogene Substanzen enthalten sein können und daß der Rauchvorgang nicht nur unter dem Gesichtspunkt einer Giftung, sondern vielmehr auch einer Entgiftung zu betrachten ist. Weitere Untersuchungen besonders zur Prüfung der Ergebnisse sind bei uns im Gange.

Laboratorium der Chirurgischen Universitätsklinik, Freiburg i. Br.

H. DRUCKREY, D. SCHMÄHL und H. BEUTHNER

Wissenschaftliche Laboratorien der Cigaretten-Fabrik Reemtsma, Hamburg

F. MUTH

Eingegangen am 20. September 1960

*) Die histologische Diagnose wurde in allen Fällen von Professor H. HAMPERL, Bonn, gestellt, wofür wir auch an dieser Stelle danken.

[1]) WYNDER, E.L., E.A. GRAHAM u. A.B. CRONINGER: Cancer Res. **13**, 855 (1933). — GUÉRIN, M., u. J.L. CUZIN: Bull. Cancer **45**, 400 (1958). — WYNDER, E.L., u. D. HOFFMANN: Cancer **12**, 1079 (1959). — NEUKOMM, S.: Oncologia **13**, 252 (1960). — [2]) GELLHORN, A., C. KLAUSNER u. J. HIBBERT: Proc. Amer. Ass. Cancer **47**, 109 (1956). — [3]) DRUCKREY, H.: Bericht vom Symposium des Schwed. Tabakmonopols in Stockholm am 2. Mai 1960 (im Druck). — [4]) DRUCKREY, H., u. D. SCHMÄHL: Med. Klin. **55**, 648 (1960). — [5]) SANGHOI, L.L., K.C.M. RAO u. V.R. KHANOLKAR: Brit. Med. J. **1955**, 1111. — SHANTA, V., u. S. KRISHNAMURTHI: Brit. J. Cancer **13**, 381 (1959).

Zur Kapazität UV-bestrahlter E. coli B/r-Bakterien für T1-Phagen, die mit UV verschiedener Wellenlänge inaktiviert wurden

Die Fähigkeit der Bakterien, einen bestimmten Phagen zu vermehren, auf Vorschlag von BENZER und JACOB[1]) Kapazität genannt, besitzt bei den verschiedenen untersuchten Systemen eine unterschiedliche, aber stets geringere Strahlenempfindlichkeit als die Fähigkeit zur Koloniebildung [vgl. die zusammenfassende Darstellung von STENT[2]) und HERČÍK[3])]. Auch die Strahlenempfindlichkeit der Kapazität des gleichen Bakteriums für verschiedene Phagenstämme weicht voneinander ab. Schließlich haben GAREN und ZINDER[4]) wie auch TESSMAN[5]) die Strahlenempfindlichkeit der Kapazität für bestrahlte Phagen untersucht. Aus ihren Ergebnissen entwickelten GAREN und ZINDER die Vorstellung, daß bei manchen Systemen, wie S. typhimurium und Phage P 22, E. coli und Phage T1, eine teilweise Homologie zwischen dem genetischen

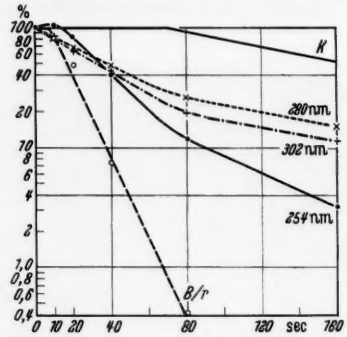


Fig. 1. Kapazität UV-bestrahlter B/r-Bakterien für T1-Phagen, die mit 254, 280 bzw. 302 nm auf 1% inaktiviert wurden. Die Abszisse gibt die UV-Dosis auf die Bakterien an. Kurve B/r zeigt die Inaktivierung der Bakterien. Kurve *K* zeigt nach TESSMAN[5]) die Kapazität von *B/r* für unbestrahlte T1

Material von Phage und Wirtszelle es ermöglicht, einen Teil der UV-Schäden im Phagen mittels Substitution der geschädigten Phagenstrukturen durch solche aus der Wirtszelle zu beseitigen. Im folgenden wird über Untersuchungen berichtet, die den Einfluß der zur Inaktivierung der Phagen benutzten Wellenlänge auf die Strahlenempfindlichkeit der Kapazität zeigen.

Es wurden T1-Phagen benutzt, die auf eine Abimpfung des Stammes zurückgehen, der seinerzeit von DELBRÜCK, Pasadena, dem II. Physikalischen Institut der Humboldt-Universität, Berlin, überlassen wurde. Nach Vorversuchen mit Bakterien E. coli B wurde wegen der starken Streuung der Ergebnisse wie bei TESSMAN die Mutante B/r verwendet*), die befriedigende Resultate lieferte. Auch die weitere Methodik fußt auf den Erfahrungen von TESSMAN.

Die in normaler Fleischbrühe gewachsenen Bakterien wurden in der Zentrifuge gewaschen und zur Bestrahlung in 1:10 verdünnter Pufferlösung nach BENZER[6]) suspendiert. Ihre Bestrahlung erfolgte in offenen Petri-Schalen in 2 mm Schicht senkrecht von oben mit einer Hg-Hochdrucklampe U 300**) und folgenden Filtern: 150 mm ClBr-Dampf, 5 mm UG 5. Die Inaktivierung der in Friedlein-Medium (Ammoniumlactat-Phosphatpuffer) suspendierten Phagen wurde für 254 nm mit einer HNU 6**) mit Filterung durch ClBr-Dampf und UG 5, für 280 und 302 nm mit HBO 2001**) und Quarzmonochromator vorgenommen. Bei jeder der Wellenlängen wurde mit einer Dosis bestrahlt, die $(99 \pm 0{,}5)$% der Phagen inaktivierte. Dann wurden hiervon jeweils gleiche Portionen im Verhältnis 1:10 zu den verschieden stark UV-bestrahlten B/r-Bakterien gegeben und 30 min zur Adsorption bei 37° C gehalten. Einzelinfektion war gesichert. Nach weiterer Verdünnung 1:100 bzw. 1:10 in unbestrahlte Bakterien wurden die Proben auf Friedlein-Agarplatten bebrütet. Diese Platten wurden verwendet, um vergleichbare Verhältnisse mit anderen Versuchen zu schaffen, über die später berichtet werden soll.

Die Mittelwerte der Ergebnisse von je 8 Versuchen sind in Fig. 1 zusammengefaßt dargestellt. Hier ist der Titer der auf 1% inaktivierten Phagenlösungen gleich 100% gesetzt. Man sieht, daß die Kapazitätskurven von E. coli B/r für T1-Phagen, die mit den Wellenlängen 280 und 302 nm inaktiviert wurden, nicht wesentlich voneinander abweichen. Ihre Endneigung läuft annähernd parallel zur Kurve *K*. Diese

ist die von TESSMAN gemessene Kurve der Kapazität von E. coli B/r für unbestrahlten T1. Für die mit 254 nm inaktivierten Phagen hat die Kurve jedoch einen anderen Charakter als für die beiden anderen Wellenlängen. Ihr Verlauf stimmt qualitativ mit dem Ergebnis von TESSMAN für bestrahlte T1 überein. Der Anfangsanstieg der Kurve zeigt, daß eine geringe UV-Bestrahlung der Bakterien mit nachfolgender Adsorption der mit 254 nm inaktivierten Phagen eine Reaktion auslöst, die der Wirtsreizungsreaktivierung analog ist. Diese Erscheinung beschrieben erstmals WEIGLE und DULBECCO[7]) für E. coli B und Phagen T3. Man kann verstehen, daß dieser die DNS betreffende Mechanismus für die mit 280 bzw. 302 nm geschädigten Phagen weniger wirksam ist, weil wahrscheinlich bei diesen Wellenlängen der Reaktionsverlauf auch vom Phagenprotein beeinflußt wird. Eine ausführliche Darstellung erfolgt in den Monatsber. Dtsch. Akad. Wiss.

Unser Dank gilt besonders Fräulein INGE MEUTZNER für die sehr sorgfältige Durchführung der Kapazitätsuntersuchungen und Fräulein INGEBORG EBERT für die Inaktivierungsexperimente der Phagen.

Physikalisch-Technisches Institut der DAW, Bereich Strahlungsanwendung, Berlin C2

WOLFGANG ECKART und WILHELM ESCHKE

Institut für Medizin und Biologie der DAW, Arbeitsbereich Physik, Berlin-Buch

ROLF WETZEL

Eingegangen am 19. August 1960

*) Wir danken Herrn Dr. TRAUTNER, Köln, für die freundliche Übersendung seines auf NOVICK, Pasadena, zurückgehenden B/r-Stammes.

**) Hersteller VEB Berliner Glühlampenwerk.

[1]) BENZER, S., u. F. JACOB: Ann. Inst. Pasteur **84**, 186 (1953). — [2]) STENT, G. S.: Adv. Virus Res. **5**, 95 (1958). — [3]) HERČÍK, F.: Biophysik der Bakteriophagen, S. 209. Berlin: Deutscher Verlag d. Wissensch. 1959. — [4]) GAREN, A., u. N. D. ZINDER: Virology **1**, 347 (1955). — [5]) TESSMAN, E. S.: Virology **2**, 679 (1956). — [6]) BENZER, S.: J. Bakteriol. **63**, 59 (1952). — [7]) WEIGLE, J. J., u. R. DULBECCO: Experientia [Basel] **9**, 372 (1953).

Die Anfangsstadien des P^{32}-Einbaues in P-verarmten Hefezellen in Abhängigkeit von der P-Zufuhr

Bei den Untersuchungen über den Phosphateinbau in P-verarmten Hefezellen ist fast immer mit einem Überschuß an P im Außenmedium gearbeitet worden. Bei Variation des P-Gehaltes in der Nährlösung fanden SCHMIDT u. Mitarb.[1]) keine Abhängigkeit von Konzentrationen zwischen 2×10^{-3} bis 10^{-1} M. LINDEGREN[2]) benutzte wesentlich niedrigere Konzentrationen ($8{,}7 \times 10^{-5} - 2{,}9 \times 10^{-3}$ M), untersuchte jedoch nur die Bildung von Polyphosphat, und zwar im Verhältnis zu Wachstumsrate und Stickstoffassimilation, wobei er nun aber eine deutliche Abhängigkeit von der Außen-P-Konzentration fand. Bei der Analyse des gesamten Phosphates in der Zelle, aufgeteilt in drei Fraktionen: 1. ortho-P = P_0, 2. das außer P_0 in kalter Trichloressigsäure (TES) lösliche Phosphat = $P_{lösl}$ und 3. das TES-unlösliche Phosphat = P_{unl}, konnte von uns schon früher[3a]) gezeigt werden, daß bei kurzfristiger, aerober Inkubation (5 bis 10 min) mit sehr niedrigen, mit P^{32} markiertem Außen-P der Einbau in die beiden TES-löslichen Fraktionen gegenüber TES-unlöslichen P-Verbindungen gefördert wird, während die Synthese letzterer bei steigenden P-Gaben zunimmt und diejenige der löslichen Phosphate schließlich erheblich übersteigen kann. Der zeitliche Verlauf des Phosphateinbaues unter dem Einfluß der Außen-P-Konzentration zeigte nun aber, daß diese Verhältnisse nur bei gleichzeitiger Aufnahme von P aus dem Medium Gültigkeit haben. Dafür zeigt Fig. 1 zwei Beispiele, bei denen der P^{31}-Gehalt im Außenmedium um eine Zehnerpotenz differiert, und zwar bei *A*: 5×10^{-6} M, bei *B*: 5×10^{-5} M, in beiden Fällen als KH_2PO_4, markiert mit 5 μC P^{32}, geboten. Die Hefekonzentration betrug 1 g Trockengewicht/L, Vorkultur und Nährlösung wie bei SIMONIS und EHRENBERG[3b]) beschrieben. Die Kurven geben die P^{32}-Markierung wieder und die den Kurvenpunkten beigefügten Zahlen die spezifische Aktivität in Ipm/γP. Bei beiden P-Außenkonzentrationen findet am Ende der P-Aufnahme ein Umschlag im Kurvenverlauf von einer der drei Phosphatfraktionen statt. Bei der niedrigen P-Konzentration (A) betrifft dies das ortho-P, bei der höheren (B) das TES-unlösliche P. Zwar schlägt auch bei B nach 3 min (wie bei A) die Kurve des ortho-P um, jedoch — im Gegensatz zu A — nur bis zum Ende der P-Aufnahme (bei 10 min), um dann wieder anzusteigen. — Bei Abschluß der P-Aufnahme werden demnach Umlagerungsprozesse sichtbar, die vorher durch Prozesse überlagert waren, die nur während der P-Aufnahme ablaufen, und zwar dies um so mehr, je mehr P (pro Zeiteinheit) aufgenommen wird.

Wie aus der detaillierteren Analyse der TES-unlöslichen Fraktion in Fig. 2B zu ersehen ist, erfolgt das Absinken in dieser Fraktion auf Kosten hochkondensierter Polyphosphate, während die Nucleinsäuren stetig zunehmen. Aber auch in Fig. 2A findet am Schluß der P-Aufnahme eine Umstimmung

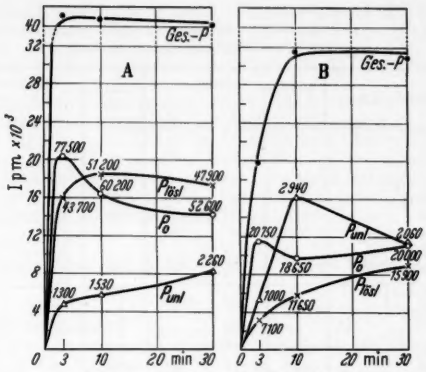


Fig. 1. Der zeitliche Verlauf des Phosphateinbaus bei zwei verschiedenen Außen-P-Konzentrationen. Erklärungen im Text

im Kurvenverlauf der hier allerdings nur in sehr geringen Mengen aufgebauten Polyphosphate statt! Danach scheint der Aufbau dieser hochkondensierten Polyphosphate bei stark verarmter Hefe zunächst nur bei gleichzeitiger Aufnahme von P aus dem Außenmedium vor sich zu gehen. Durch die Erhöhung des Phosphatspiegels in der P-armen Zelle und mit Hilfe der aus der Nährlösung aufgenommenen Glucose können in verstärktem Maße energieliefernde Prozesse ablaufen, die über ATP [s. [5]), [6]), [7])] zu Polyphosphatsynthese Anlaß geben.

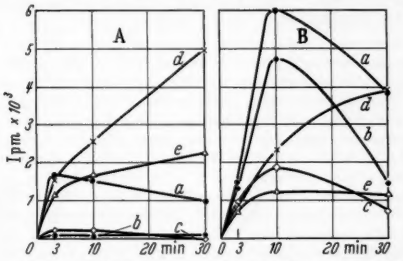


Fig. 2. Zeit-Umsatzkurven der TES-unlöslichen Verbindungen. *P*-Konzentration in der Nährlösung bei *A* und *B* wie in Fig. 1. Extraktion im wesentlichen nach LANGEN und LISS[5]). Polyphosphate aus *a* $NaClO_4$-Extrakt = PP_I, *b* verd. NaOH = PP_{II}, *c* 1n NaOH = PP_{III}. Nucleinsäuren (*d*) wurden in 1 bis 3 durch Differentialhydrolyse von 7 und 30 min ermittelt. *P* im Rückstand (*e*) nach feuchter Veraschung bestimmt

Nach Abschluß der P-Aufnahme in die noch keineswegs P-gesättigte Zelle wird dieses in Polyphosphat gespeicherte Phosphat aber sofort wieder mobilisiert und zum Aufbau von Nucleinsäuren und löslichen Phosphaten verbraucht.

Die Untersuchungen wurden mit dankenswerter Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.

Botanisches Institut der Universität, Würzburg

MARIA EHRENBERG

Eingegangen am 13. August 1960

[1]) SCHMIDT, G., L. HECHT u. S. J. THANNHAUSER: J. Biol. Chem. **178**, 733 (1949). — [2]) LINDEGREN, C. C.: Exp. Cell. Res. **2**, 275 (1951). — [3] SIMONIS, W., u. M. EHRENBERG: a) Radioisotopes in scientific research, proceedings of the first (UNESCO) Int. Conf. IV, S. 449. London/New York:: Pergamon Press 1958; b) Z. Naturforsch. **12b**, 156 (1957). — [4]) LANGEN, P., u. E. LISS: Biochem. Z. **330**, 455 (1958). — [5]) YOSHIDA, A., u. A. YAMATAKA: J. Biochem. **40**, 85 (1953). — [6]) KORNBERG, A., S. R. KORNBERG u. E. S. SIMMS: Biochim. Biophys. Acta **20**, 215 (1956). — [7]) KORNBERG, S. R.: Biochim. Biophys. Acta **26**, 294 (1957).

The Effects of Uptake of Certain Sugars and Amino Acids on the Cold Hardiness of Young Wheat Plants

SAKAI[1]) has conferred artificial cold hardiness on gardenia twigs by feeding them aqueous solutions of several compounds. We report the result of similar experiments with young wheat seedlings.

Triticum aestivum, L. emend Thell. var. Kharkov 22 M.C. and var. Elgin were used, representing cold-hardy and non-cold-hardy winter wheats, respectively. The seeds were grown in the greenhouse as described earlier[2a,b]) with 20 seeds per compartment. When the second leaf appeared, 4 ml of the test solutions were added to the proper compartments. The freezing tests (16 hours at $-10°$ C) were conducted 24 hours later. Following a 24-hour period at 2° C, the plants were replaced in the greenhouse, nutrient solution[2]) was added as necessary and plants surviving 7 days later were counted. There were three replicates for each test solution.

Table. *The per cent survival of 8-day-old wheat plants subjected to freezing at —10° C for 16 hours following 24 hours' growth on aqueous solutions of certain chemical compounds*

Compound fed	Conc. M	survival I	survival II	Conc. M	survival I	survival II
water	—	0	0	—	0	0
dl-threonine	0·25	5	5	0·0057	0	0
dl-alanine	0·50	8*	5	0·25	0	5*
glycine	1·0	5	8*	0·50	0	5*
glycine	0·25	0	3			
dl-α-amino-*n*-butyric acid	0·25	10*	17*	0·10	0	3
d-mannose	0·25	0	2	0·125	0	0
d-arabinose	0·25	10*	8*			
d-ribose				0·125	5	0
d-sorbitol	0·25	23*	7	0·125	0	0
lactose	0·25	35*	20*	0·125	0	0
d-galactose	1·0	2	17*	0·50	0	3
d-glucose	1·0	75*	53*	0·50	47*	5*
d-glucose				0·25	3	2
sucrose	1·0	53*	55*	0·50	63*	27*
sucrose	0·25	48*	12*	0·125	5	2
d-fructose	1·0	70*	37*	0·50	53*	13*
α-methyl-d-glucoside	1·0	38*	17*	0·50	27*	20*
d-xylose	1·0	52*	22*	0·50	35*	12*
glycerol	1·0	87*	47*	0·50	83*	17*
Standard error		6·8	6·6		8·6	4·0

* = significantly higher than water (P = 0·05). a) survival in %. I = Kharkov 22 M.C.; II = Elgin.

The results are shown in the table. The percentages of survival were transformed to angles and an analysis of variance was applied.

The data show that none of the four amino acids tested gave good protection from freezing damage at the concentrations used, with the possible exception of 0·25 M α-amino-*n*-butyric acid. None of the compounds tested at concentrations less than 0·25 M gave protection against a 16 hours exposure to $-10°$ C. The sugars, except for 1·0 and 0·5 M d-galactose, 0·25 M d-glucose, and 0·25 M d-mannose, gave good protection at concentrations of 1·0, 0·50, and 0·25 M. Survival at the lowest concentration was usually lowest. Since there is no *a priori* reason to expect d-galactose to be taken up by the roots of the plants markedly less effectively than are d-glucose or d-fructose, the lack of protection conferred on the plants by 1·0 and 0·50 M d-galactose is difficult to understand. The Kharkov 22 M.C. plants fed 1·0, 0·50, and 0·25 M sucrose solutions showed only slight variations in survival among the three treatments, while the corresponding Elgin plants were protected increasingly with increasing sucrose concentration. With only minor exceptions, Kharkov 22 M.C. was protected more for any given treatment, than was Elgin. Possibly this observation is accounted for by the presence of a higher inherent cold hardiness in Kharkov 22 M.C. than in Elgin.

It appears that artificial cold hardiness can be conferred on young wheat plants by feeding them specific sugar solutions. That the protection afforded the plants was not solely, or even primarily, dependent on the colligative properties of the test solutions, is suggested by the poor protection afforded by the amino acids and by the anomalies which resulted when the different carbohydrates were fed.

The writers take pleasure in acknowledging the excellent technical assistance of Mr. N. G. HALL and helpful discussions with Dr. D. W. A. ROBERTS of this Station.

Canada Department of Agriculture Research Station, Lethbridge, Alberta, Canada

HAROLD J. PERKINS and J. E. ANDREWS[3])

Eingegangen am 7. September 1960

[1]) SAKAI, A.: Nature [London] **185**, 698 (1960). — [2]) ANDREWS, J. E.: Canad. J. Plant Sci. a) **38**, 1 (1958); b) **40**, 94 (1960). — [3]) Present address: Canada Department of Agriculture Experimental Farm, Brandon, Manitoba, Canada.

Cytology of an Inter-Sectional Hybrid in Oryza

Earlier reports [1]), [2]), [3]) on the inter-specific rice hybrid *O. sativa* × *O. officinalis* indicate complete lack of homology between the chromosomes of the two species and it has been considered that the constituent species belong to two distinct genomes. Based upon the published cytological data and morphological studies[4]), GHOSE *et al.*[5]) separated them into different sections, *sativa* and *officinalis*, although earlier taxonomists[6]) had grouped both these species into one section. Discussing the origin of rice RICHHARIA[7]) has recently stated that "there is no homology between the genomes of *O. officinalis* and that of *O. sativa*, nor is there any evidence that other species of the section *officinalis* contributed to the origin of rice". Since this is the only known interspecific rice hybrid with a modal value of twentyfour univalents, a detailed study of all stages of meiosis from pachytene to anaphase II was undertaken using a PMC smear technique with acetic alcohol fixation and acetocarmine staining.

Table. *Data on chromosome association in the F_1 hybrid O. sativa × O. officinalis*

Stage	No. of cells studied	Associations: Quadrivalents Range	Quadrivalents Mean	Bivalents Range	Bivalents Mean	Univalents Range	Univalents Mean
Pachytene	25	0	0	12	12	0	0
Diplotene	28	0	0	2—12	5.04	0—20	13.93
Diakinesis	53	0—1	0.02	0—6	1.04	12—24	21.47
Metaphase I	148	0—1	0.02	0—4	0.48	16—24	22.96

Fig. 1

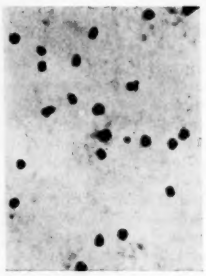


Fig. 2

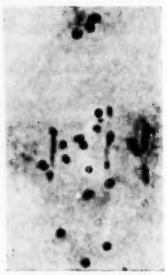


Fig. 3

Fig. 1. Diplotene. $4_{II} + 16_{I}$. One ring bivalent on the nucleolus.
Fig. 2. Metaphase I. 24_{I}. Fig. 3. Metaphase I. $3_{II} + 18_{I}$

Data relating to chromosome associations at prophase and metaphase I of this hybrid are presented in Table 1. While the metaphase I data reported here are in full agreement to those reported earlier by other workers, the prophase data are contrary to the expectations. The pairing at pachytene was complete (Fig. 5) with no evidence of either differential segments or loose pairing. The associations at diplotene (Fig. 1) were more variable with the maximum possible 12_{II}

being realized only in 2 out of 28 cells. However, no cell with complete univalents was observed at this stage. The most frequent configurations at diakinesis and metaphase I were 24_I (Fig. 2) although a single cell with 6_{II} at the former stage and several cells with $1_{II}-5_{II}$ at the latter stage were observed (Fig. 3). In 4 out of 201 cells studied at both these stages, one quadrivalent per cell was observed (Fig. 4). Of the 82 PMCs studied at anaphase I, 24 (29.3%) had regular 12—12 separation, 25 (30.5%) had 11—13 distribution while the rest (40.2%) were irregular. It will, therefore, be clear that 59.8% of the PMCs show nearly regular separation of univalents, thereby pointing out that numerical irregularities of the chromosomes alone do not account for the complete sterility of this hybrid.

Fig. 4. Metaphase I. $1_{IV}+20_I$

The general course of meiosis in this hybrid is strikingly similar to that of desynaptic plants[8],[9]). The complete pairing of the chromosomes of *O. sativa* × *O. officinalis* at pachytene and the reduction in the number of associations with the progress of meiosis from prophase to metaphase indicate that there are probably no restrictions on the homology of the "genomes" but persistent chiasma formation is prevented thereby leading to the presence of complete univalents at metaphase I in a large percent of cells. We consider that earlier claims, based upon metaphase studies, that the species belong to two distinct genomes requires re-examination and in any case there is not enough justification for this. The significance of this finding is that sympatric taxa could be reproductively isolated by the development of either cross-incompatibility mechanisms[10]) or accumulation of complementary desynaptic mechanisms—neither of which need necessarily be accompanied by chromosome structural differentiation.

Consideration may then be given for the cause of complete sterility in this hybrid. As per the earlier contention of this being an intergenomic hybrid, the sterility is due to numerical and qualitative imbalance of the chromosomes received by its gametes. Now this might be considered as due to independent assortment of the chromosomes of *O. sativa* and *O. officinalis* which, although homologous to the extent needed for satisfaction of prophase pairing, are sufficiently differentiated genetically. Such a genetic differentiation may well be visualized to have originated by the accumulation of point mutations subsequent to isolation. It is not, therefore, surprising that this hybrid is sterile since the probability of migration of all *sativa* or all *officinalis* chromosomes to one pole will lie in the neighbourhood of 1 in $(\frac{1}{2})^{12}$.

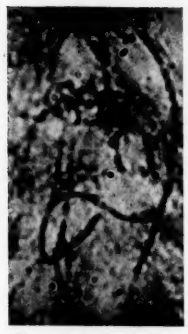


Fig. 5. Pachytene. Note the completeness of pairing. Two bivalents in this cell are clearly traceable end to end

We are indebted to Dr. B. P. Pal, Director and Dr. A. B. Joshi, Head of the Division of Botany, Indian Agricultural Research Institute, for advice and encouragement. We are also grateful to the Director, Central Rice Research Institute for making available the material used in this study.

Division of Botany, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi (India).

S. V. S. Shastry, S. D. Sharma and D. R. Ranga Rao

Eingegangen am 2. August 1960

[1]) Ramanujam, S.: J. Genet. **35**, 223 (1938). — [2]) Nandi, H. K.: Trans. Bose Res. Inst. Calcutta **11**, 99 (1938). — [3] Gopalakrishnan, R.: Unpubl. Associateship Thesis. Indian Agr. Res. Inst. New Delhi 1959. — [4]) Shah, S. S.: Unpubl. Associateship Thesis. Indian Agr. Res. Inst. New Delhi 1955. — [5]) Ghose, R. L. M., M. B. Ghatge and V. Subrahmanyan: Rice in India. I.C.A.R. Monograph, New Delhi 1956. — [6]) Roschevicz, R. J.: Appl. Bot. Genet. Pl. Breed. Bull. Leningrad **27** (4), 3 (1931). — [7]) Richharia, R. H.: Indian J. Genet. Pl. Breed. **20**, 1 (1960). — [8]) Morgan, D. T.: J. Hered. **47**, 269 (1956). — [9] Beadle, G. W.: Cytologia **4**, 269 (1933). — [10]) Shastry, S. V. S., W. K. Smith and D. C. Cooper: Amer. J. Bot. (in press).

Aufhebung der Sterilität von „Transformer"-Männchen durch Erzeugung von Keimbahn-Mosaiken

Die autosomale, rezessive Mutation „transformer" (*tra*) von *Drosophila melanogaster* wandelt Zygoten der Konstitution $2X:2A$ oder $3X:3A$, also genetische Weibchen, in morphologisch und dem Verhalten nach normale, aber sterile Männchen um[1]). Der interne Genitalapparat ist bis auf stark verkleinerte Gonaden normal gebaut. Die Sterilität der transformierten Männchen erscheint deshalb besonders interessant, weil sie die Möglichkeit einschließt, daß geschlechtsbestimmende Erbfaktoren sich in der Keimbahn anders manifestieren als im Soma. Wie die folgenden Experimente zeigen, ist diese Möglichkeit in der Entwicklung der X/X; *tra/tra*-Zygoten realisiert.

Zunächst mußte geprüft werden, ob der interne Genitalapparat der X/X; *tra/tra*-Tiere voll funktionsfähig ist. Normale männliche Gonadenanlagen des dritten Larvenstadiums wurden in Transformer-Larven gleichen Alters implantiert und entwickelten sich normal. Gewannen die Implantate Anschluß an die Ausführgänge der Wirtstiere, so waren die schlüpfenden Imagines fertil (Wirtslarven: X^+/X^+; *tra/tra*, Spenderlarven: *w*). Die Funktionsfähigkeit des internen Genitalapparates ist damit bewiesen. Transplantiert man umgekehrt X/X; *tra/tra*-Gonadenanlagen in X/Y-Wirte, so bleibt die Entwicklungsstörung der Gonaden bestehen; diese ist demnach autonom (Dr. G. Anders, Zürich, hat nach mündlicher Mitteilung gleiche Transplantationsexperimente mit entsprechenden Resultaten durchgeführt).

Tabelle. *Häufigkeit der X/X^{c2}; tra/tra-Tiere mit Mosaikgonaden*

Alter der Muttertiere	Tiere ohne Gonaden-Mosaik	Tiere mit Gonaden-Mosaik	patrokline ♂♂	% Mosaik-Tiere
3 Tage	335	81	2	19,4
6 Tage	314	81	3	20,5
10 Tage	97	40	1	29,2
Zusammen . . .	746	202	6	21,6
Kontrolle (X/X; *tra/tra*)	100	0	0	0

Eine Entscheidung darüber, ob der autonome Entwicklungsblock der X/X; *tra/tra*-Gonaden in den Keimbahnzellen, im somatischen Anteil der Gonadenanlage oder in beiden gemeinsam begründet liegt, läßt sich experimentell durch Erzeugung genetischer Mosaike fällen. Hierzu wurden Tiere der Konstitution X/X^{c2}; *tra/tra* (genaue Formel: $sc^{s1}B$ InS $w^a\,sc^8/X^{c2}yv$; tra p/tra p) hergestellt. Sie besitzen ein zum Ring geschlossenes X-Chromosom (X^{c2}), das erfahrungsgemäß relativ häufig verloren geht[2]). Bei der genannten Ausgangskonstitution führt der Verlust des Ring-X-Chromosoms zu Zellen der Konstitution X/O. X/O-Keimbahnzellen sind männlich und müßten sich, falls die Entwicklungshemmung nicht von den somatischen Anteilen der X/X; *tra/tra*-Gonaden ausgeht, zu Spermien ausdifferenzieren können. Ob und wie weit auch die somatischen Anteile des Hodens am Mosaik beteiligt sind, läßt sich an der Pigmentierung der Hodenhüllzellen unmittelbar ablesen ($w^a/+$ = gelb, w^a = farblos). Das Ergebnis der Untersuchung von 948 Tieren der genannten Konstitution zeigt die Tabelle.

Die Häufigkeit der Gonaden-Mosaike ist auffallend groß. Somatische Mosaike treten nach Hannah nur bei 1,3% aller X/X^{c2}-Tiere auf. Dementsprechend wurden auch im Hodenhüllgewebe keine Mosaikflecken gefunden, abgesehen von einem reinen Halbseiten-Mosaik. Die Häufigkeit der Gonaden-Mosaike nimmt mit dem Alter der Muttertiere zu; das entspricht den Beobachtungen von Hannah an somatischen Mosaiken.

Die Mosaik-Gonaden zeigen äußerlich alle Übergänge zwischen typischen Transformer-Gonaden und normalen Hoden (Fig. 1). Im cytologischen Präparat finden sich stets Spermatocyten, bei größeren Mosaikbereichen auch Spermatiden und Spermienbündel, während X/X; *tra/tra*-Hoden ausschließlich spermatogonien-artiges, zum Teil degeneriertes Zellmaterial enthalten. In 14 Mosaikgonaden konnte die erwartete Chromosomenkonstitution X/O direkt nachgewiesen werden (Fig. 2); in den übrigen untersuchten Mosaiken waren Spermatogonien-Mitosen nicht auffindbar.

Das Resultat dieses Versuches spricht eindeutig für eine autonome Entwicklungshemmung der Keimbahnzellen in den X/X; *tra/tra*-Gonaden. Man müßte also fertile „Transformer-

Männchen" erhalten, wenn der Versuch so angelegt wird, daß die Keimbahnzellen nach Verlust des Ring-X statt der Konstitution X/O die Konstitution X/Y besitzen. Dazu wurden Tiere der Konstitution $X \cdot Y/X^{c2}$; *tra/tra* hergestellt ($X \cdot Y = X$ mit angehängten Y; genaue Formel: $X \cdot Y$, InEN $y/X^{c2}yv$; *tra/tra*). 57 von 200 Tieren dieser Konstitution wiesen Mosaik-Gonaden mit unbeweglichen Spermien und sieben solche mit beweglichen Spermien auf. Von den letzteren besaßen drei nur eine normal entwickelte Gonade (vgl. Fig. 1), so daß hier der Mosaikcharakter eindeutig feststeht (in dem vorliegenden Versuch läßt die genetische Markierung eine Unterscheidung patrokliner Männchen von fertilen Transformer-Männchen mit zwei normalen Hoden nicht zu).

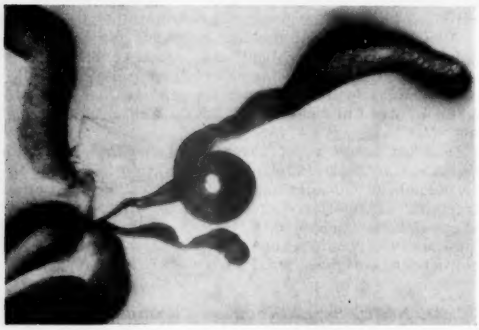


Fig. 1. Gonadenmosaik eines X/X^{c2}; *tra/tra*-Tieres. Oben voll entwickelter Hoden mit unbeweglichen Spermien; unten typischer Transformer-Hoden. Vergr. ~100mal

Die Versuche führen zu folgendem Schluß: Die vermännlichende Wirkung des Transformer-Gens erstreckt sich auf alle Teile des Somas einschließlich der somatischen Hodenanteile, aber nicht auf die Keimbahn selbst. XX (bzw. XXY-)-Keimbahnzellen können sich normalerweise in männlicher Umgebung nicht entwickeln.

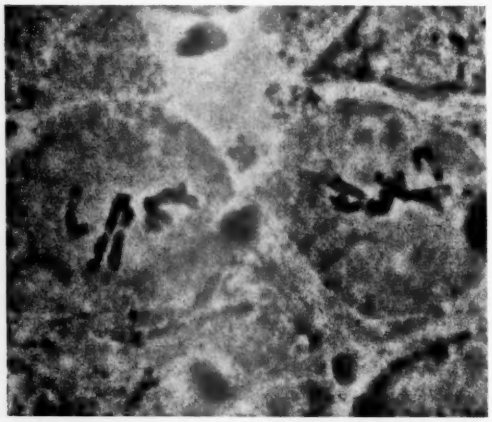


Fig. 2. Spermatogonienmitosen in einem Mosaik-Hoden nach dem Verlust des X^{c2}. Konstitution $2A + X0$. Vergr. ~4000mal

Max-Planck-Institut für Biologie, Abteilung Beermann, Tübingen

SIGRID SEIDEL

Eingegangen am 29. August 1960

[1]) STURTEVANT, A. H.: Genetics **30**, 297 (1945). — [2]) HANNAH, A.: Z. Vererb.-Lehre **86**, 600 (1955).

Die Determination der Puppenfärbung bei *Vanessa urticae* L.

Die Puppen vom „kleinen Fuchs", *Vanessa urticae*, gleichen ihre Färbung derjenigen der Umgebung an. Je nach der Farbwahrnehmung der Raupenaugen vor der Verpuppung kommt es zu verschiedener Ausbildung der Melaninpigmente in der Puppencuticula[1]). Es handelt sich demnach um einen morphologischen Farbwechsel. Die Prozesse, welche zwischen der Farbperzeption durch die Raupenaugen und der Cuticularpigmentierung liegen, sind noch unbekannt[2]). Eine direkte Wirkung der Augen auf die Tyrosinase wurde vermutet, konnte aber nicht belegt werden[2]). Neuerdings wurde bei anderen Lepidopteren eine hormonale Kontrolle von Pigmentierungsvorgängen nachgewiesen, allerdings von solchen, die nicht durch die Augen gesteuert werden[3]),[4]). Es lag nahe, nach einer derartigen hormonalen Regulierung auch bei dem optisch gesteuerten Farbwechsel von *Vanessa* zu suchen.

Um das Ausmaß der Farbanpassung zu prüfen, wurden Raupen nach dem Verlassen des Futters bei Tageslicht auf weißem, gelbem und schwarzem Untergrund und in völliger Dunkelheit gehalten. Die Puppen der einzelnen Gruppen wiesen deutliche Färbungsunterschiede auf, die im wesentlichen auf verschieden starker Ausbildung des schwarzen Pigments der Puppencuticula beruhten. An den nicht schwarz pigmentierten Stellen waren die Puppen gelblich mit metallischem Glanz. Am schwächsten pigmentiert waren die auf gelbem Untergrund verpuppten Tiere, es waren hellglänzende sog. „Goldpuppen"[1]). Es folgten mit zunehmend stärkerer Pigmentierung die Tiere, die sich auf weißem, auf schwarzem Untergrund und in Dunkelheit verpuppt hatten. Letztere waren dunkelgrau. Besonders helle Goldpuppen lieferten Tiere, deren Raupenaugen gelb überlackiert wurden; bei schwarzer Augenlackierung und Beleuchtung entstehen jedoch ebenfalls relativ helle Puppen. Zu Schnürungsexperimenten wurden zwei Gruppen von Tieren verwendet, die normalerweise den stärksten Farbunterschied zeigen: auf gelbem Untergrund und bei völliger Dunkelheit gehaltene Tiere. Sie wurden teils hinter dem 1. Abdominalsegment, teils hinter dem 4. Abdominalsegment durchschnürt. Die Ergebnisse waren in beiden Fällen stets gleich.

Durchschnürung im späten Vorpuppenstadium ändert die Pigmentierung der Puppen nicht. Bei Durchschnürung nach dem Verlassen des Futters, vor dem Übergang in die Vorpuppe verpuppen sich beide Körperstücke. Das Prothorakaldrüsenhormon, welches die Verpuppung bewirkt, wird demnach bei *V. urticae* schon vor dem Verlassen des Futters ausgeschüttet. Die Vorderstücke dieser Puppen waren normal gefärbt: auf gelbem Untergrund golden, in Dunkelheit grau. Die Hinterstücke waren dagegen in allen Fällen *schwarz*, also sogar dunkler als bei völliger Dunkelheit verpuppte ungeschnürte Tiere und dementsprechend auch stets dunkler als die zugehörigen Vorderstücke. Bloße Durchtrennung des Bauchmarks im Abdomen hatte diese Wirkung nicht.

Die durchschnürten Tiere konnten nach der Verpuppung ihre Raupencuticula nicht abwerfen und mußten davon befreit werden. Es zeigte sich, daß in den meisten Fällen auch die Exuvialflüssigkeit unter der alten Raupencuticula bei den Gelbtieren vor und hinter der Ligatur deutlich verschieden gefärbt war, und zwar umgekehrt wie die Cuticula: Die Exuvialflüssigkeit goldglänzender Vorderstücke war schwarz, die der schwarzen Hinterstücke dagegen wasserklar. — Direkt nach dem Übergang in die Vorpuppe abgeschnürte Hinterstücke waren etwas heller, 4 Std später geschnürte nur noch etwa halb so stark pigmentiert wie die schwarzen Hinterstücke. 8 Std nach dem Übergang in die Vorpuppe abgeschnürte Hinterstücke hatten die gleiche Helligkeit wie ungeschnürte Tiere.

Bei den bisher untersuchten Lepidopteren[3]),[4]) fand man stets, daß nach rechtzeitiger Durchschnürung die dunkle Pigmentierung im Hinterstück unterblieb, so daß dieses heller war als das nicht von der Hormonzufuhr abgeschnittene Vorderstück. Nach soeben veröffentlichten Befunden von OHTAKI[5]) ist das auch bei *Pieris rapae* der Fall, dessen Puppenfärbung wie diejenige von *V. urticae* durch die Farbwahrnehmung der Raupenaugen gesteuert wird. Im Gegensatz dazu kommt es bei *Vanessa urticae* zu einer maximalen Pigmentierung der abgeschnürten Hinterstücke. Da aber immer das Vorderstück die je nach Belichtung verschiedene Normalfärbung zeigt, muß angenommen werden, daß auch bei *V. urticae* die Pigmentierung vom Vorderkörper her gesteuert wird, allerdings im Sinne einer ± starken Unterdrückung der schwarzen Ausfärbung der Puppencuticula. Die Befunde an der Exuvialflüssigkeit lassen vermuten, daß dabei möglicherweise nicht die Bildung des Melanins unterdrückt, sondern sein Einbau in die Cuticula verhindert wird.

Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Zoologisches Institut der Universität, Göttingen

DETLEF BÜCKMANN

Eingegangen am 8. September 1960

[1]) BRECHER, L.: a) Arch. Entwickl.-Mech. Org. **50**, 209 (1922); b) Arch. mikr. Anat. **102**, 517 (1924). — [2]) BRECHER, L.: Z. vergl. Physiol. **2**, 691 (1925). — [3]) BÜCKMANN, D.: a) Naturwissenschaften **39**, 213 (1952); b) J. Ins. Physiol. **3**, 159 (1959). — [4]) HIDAKA, T.: Annot. zool. japon. **29**, 69 (1956); b) Kagaku (japanisch) **27**, 93 (1957). — [5]) OHTAKI, T.: Annot. zool. japon. **33**, 97 (1960).

Ferntastsinn und Strömungssinn beim augenlosen Höhlenfisch *Anoptichthys jordani* Hubbs und Innes im Vergleich zu einigen anderen Teleosteern

Der adult augenlose mexikanische Höhlenfisch *Anoptichthys jordani* HUBBS und INNES[1]) läßt ein besonders gutes Lokalisationsvermögen für Hindernisse in seinem Lebensraum beobachten. Bei ihrem ruhelosen Umherschwimmen stoßen die Tiere nur selten an Steinen und Pflanzenstengeln an, was auf einen sehr gut ausgebildeten Ferntastsinn schließen läßt. Rezeptionsorgan dafür ist das Seitenliniensystem[2]), dessen Bau bei *Anoptichthys* aber nicht wesentlich von dem anderer Teleosteer abweicht[3]).

Zur exakten *Prüfung des Ferntastsinnes* bei jungen 3 cm und älteren 5 cm langen Tieren wurde das Verhalten der Höhlenfische (freies Durchschwimmen, Durchschwimmen mit Korrektur, Umkehr, Anstoßen) bei verschiedenen Hindernissen (Gitter bzw. Doppelgitter aus Glas- oder Metallstäben, Stabzwischenraum 3 bzw. 1,5 cm, Stabdurchmesser 6, 3 bzw. 1 mm) untersucht und den Beobachtungen an sehenden und geblendeten Vergleichstieren (Schwarzbandsalmler, Elritzen, Schleien) gegenübergestellt.

Versuche an *Gittern mit unterschiedlichem Stabdurchmesser bei gleichem Stabzwischenraum* zeigen, daß dünne Stäbe schlechter lokalisiert werden als dickere (verminderte Umkehr- und Korrekturreaktionen und vermehrte Anstöße an dünneren Stäben). Bei Hindernissen mit *gleichem Stabdurchmesser, aber engerem Stabzwischenraum und bei Doppelgittern* nimmt das Lokalisationsvermögen zu. Die vermehrte Zahl von Umkehrreaktionen von derartigen Hindernissen weist darauf hin, daß diese Stabanordnung für die Tiere vielfach dieselbe Situation darstellt wie eine Wand.

Zwischen jüngeren und älteren Fischen und den verschiedenen Anoptichthysarten *(A. jordani, hubbsi, antrobius)* bestehen im Lokalisationsvermögen von Hindernissen keine Unterschiede. Ausschaltung der Seitenorgane bedingt den Fortfall oder eine erhebliche Verschlechterung der Lokalisationsleistung.

Bei den *ungeblendeten Vergleichstieren* kommt zur Orientierung mit Hilfe des Ferntastsinnes noch die Möglichkeit einer Orientierung auf Grund optischer Eindrücke hinzu. Ihr Lokalisationsvermögen ist deshalb primär erheblich besser als das der Höhlenfische. *Nach der Blendung* zeigen die Vergleichstiere jedoch ein schlechteres Lokalisationsvermögen als Anoptichthys. Bei Versuchen *vier Wochen nach der Blendung* haben sich die Ergebnisse wieder gebessert, bleiben aber *stets erheblich schlechter als die der Höhlenfische.*

Die geblendeten Vergleichstiere zeigen eine Angleichung an das Schwimmverhalten von *Anoptichthys*. Fische, die im ungeblendeten Zustand sehr schreckhaft sind (Elritzen) oder in Bodennähe leben (Schleien), schwimmen vier Wochen nach der Blendung gleichmäßig und ruhelos umher. Die Tiere scheinen die verloren gegangene optische Orientierungsmöglichkeit durch eine ständige Exposition der Seitenorgane mit Hilfe des Umherschwimmens zu ersetzen.

Zur *Prüfung der Rheotaxis* wurden Höhlenfische (Vergleichsbeobachtungen an Schwarzbandsalmlern und Elritzen) in einer laminaren Strömung (Strömungsrinne, Breite: 9 cm, Beobachtungsstrecke: 40 cm) getestet. Die Fische stellen sich in laminaren Strömungen positiv (gegen den Strom) ein. Die Einstellung erfolgt auf Berührungsreize ohne wesentliche Beteiligung der Seitenorgane. Die Rheotaxis ist temperaturabhängig und ergibt für Höhlenfische und Schwarzbandsalmler ein Maximum an positiven Reaktionen bei Temperaturen von 26 bis 28° C, für Elritzen ein solches im Bereich von 10 bis 14° C. Höhlenfische und Schwarzbandsalmler zeigen bei Strömungsgeschwindigkeiten von 1 cm/sec keine Rheotaxis. In mittleren Strömungen (10 cm/sec) stellen sich alle Tiere positiv ein. Höhlenfische behalten diese positiven Einstellreaktionen auch in starken Strömungen bei, während Schwarzbandsalmler dabei keine eindeutigen Reaktionen mehr zeigen.

Augenlose Höhlenfische (Anoptichthys) zeigen im Vergleich zu geblendeten Schwarzbandsalmlern, Elritzen und Schleien ein *wesentlich besseres Orientierungsvermögen* mit Hilfe ihres *Ferntastsinns*. Die *positive Rheotaxis* kommt durch *Berührungsreize* zustande und zeigt ein Optimum bei 26 bis 28° (Elritze 10 bis 14°).

Zoologisches Institut der Universität, Köln (Direktor: Prof. Dr. OTTO KUHN)

GOTTFRIED HAHN

Eingegangen am 15. September 1960

[1]) KUHN, O., u. J. KÄHLING: Experientia [Basel] **10**, 385 (1954). [2]) DIJKGRAAF, S.: Experientia [Basel] **8**, 206 (1956). — [3]) GROBBEL, G., u. G. HAHN: Z. Morph. Ökol. Tiere **47**, 249 (1958).

Rezeption hydrostatischer Drucke bei Fischen und ihre Mitwirkung an der Orientierung im Raum

Die mit einer Schwimmblase ausgerüsteten Fische besitzen ein Rezeptionsvermögen für die Änderungen des hydrostatischen Druckes[1]),[2]),[3]). Es dient insbesondere der *Stabilisierung der stets labilen Äquilibration.* In Dressurversuchen sollte die Frage geklärt werden, wieweit die Druckrezeption darüber hinaus auch der *Orientierung im Raum* dient, d.h., in welchem Umfang Schwimmblasenfische auf Grund ihrer Druckempfindlichkeit ein Rezeptionsvermögen für die Wassertiefe haben.

Die Versuche wurden an geblendeten, anosmatischen Schleien, Karpfen und augenlosen Höhlenfischen *(Anoptichthys jordani)* durchgeführt. In 60 bis 150 cm hohen Versuchsaquarien war jeweils eine bewegliche vertikale Kette von Futterschalen eingehängt. Die Fische wurden jeweils nur auf einem bestimmten Niveau (konstanter Abstand von Boden und Wasserspiegel) gefüttert. Zu jeder Fütterung wurde eine andere Schale in das Dressurniveau eingestellt.

Die Bewegung der Schalen wird von den Fischen bald als Fütterungssignal beantwortet, indem sie schon vor der Fütterung selbst zu suchen anfangen. Dabei suchen sie *vorwiegend* auf der jeweils „richtigen" Schale. Die Versuchsfische lernen also in Fütterungsdressuren, in Wasserräumen zwischen 60 bzw. 150 cm Höhe ein bestimmtes Niveau ohne optische und osmatische Anhaltspunkte annähernd wiederzufinden.

Um festzustellen, inwieweit die Druckrezeption hierbei eine Rolle spielt, wurde nun untersucht, wo die dressierten Fische bei künstlich verändertem Luftdruck suchen. In einem 150 cm hohen, luftdicht verschließbaren Aquarium wird der Luftdruck kurz vor dem Signal um 23 cm Wassersäule vermindert bzw. erhöht. Gefüttert wird bei verändertem Druck nicht. Trotzdem suchen die Fische, und zwar bei vermindertem Druck im Mittel weiter unten, bei gesteigertem Druck ein wenig weiter oben als sonst. Die Suchreaktionen verschieben sich also etwas, jedoch nicht um den Betrag der Druckänderung, wie es zu erwarten wäre, wenn die Fische sich *vorwiegend* nach dem Druck orientieren würden. Daran zeigt sich, daß die Druckrezeption bei der Orientierung mitwirkt, daß aber auch noch eine oder mehrere andere Komponenten im Spiele sein müssen.

Um festzustellen, ob die Versuchsfische auch ohne Druckrezeption eine ähnliche Orientierungsleistung zeigen, wurde die vorige Versuchsanordnung entsprechend abgewandelt. In einem 150 cm langen Aquarium war eine horizontale Reihe von 15 Futterkammern mit auswechselbaren Teilen aufgebaut, die jeweils von den beiden Außenseiten zugänglich sind. In Kammer XI wurde gefüttert. Die Fische suchen auch in dieser Dressur oft schon, bevor das Futter an seinem Platz liegt. Die Suchreaktionen häufen sich dann besonders in Kammer XI, etwas aber auch in Kammer V.

Die verwendeten Schleien und Höhlenfische lernen also, auch ohne Mitwirkung von hydrostatischen sowie optischen und chemischen Reizen *eine bestimmte Stelle annähernd wiederzufinden, wobei häufig die richtige mit einer symmetrisch dazu gelegenen Stelle verwechselt wird.* Offenbar handelt es sich hier um eine „Orientierung im Wirkraum" (v. UEXKÜLL), die auf einer Registrierung durchschwommener Entfernungen durch proprioceptive Kontrolle aller aktiven Bewegungen beruht. — Diese Art der Orientierung kann auch für die anderen, auf ein bestimmtes Höhenniveau dressierten Fische angenommen werden. Sie wird dort von der Druckrezeption unterstützt.

Insgesamt ergaben die beschriebenen Dressurversuche, daß die Druckrezeption auch bei Orientierungsleistungen mitwirken kann, jedoch nur eine begrenzte Rolle dabei spielt. Wahrscheinlich kann ein Schwimmblasenfisch außer *Druckänderungen* noch registrieren, ob er sich *oberhalb oder unterhalb* der Äquilibrationsebene befindet und wieweit er ungefähr davon *entfernt* ist. Die Mechanismen der Druckrezeption (Schwimmblase — Weberscher Apparat) erscheinen nicht geeignet, einen Druck seiner absoluten Größe nach zu registrieren und dem Fisch ein Rezeptionsvermögen für die Wassertiefe zu geben.

Zoologisches Institut der Universität, Köln (Direktor: Prof. Dr. Otto Kuhn) Eberhard Strotkoetter

Eingegangen am 15. September 1960

[1]) Baglioni, S.: Z. allg. Physiol. **8**, 1 (1908). — [2]) Dijkgraaf, S.: Z. vergl. Physiol. **28**, 389 (1941); **30**, 39 (1942). — [3]) Moehres, F. P.: Z. vergl. Physiol. **28**, 1 (1941).

Besprechungen

Stellar Populations. Proceedings of the Conference sponsored by the Pontifical Academy of Science and the Vatican Observatory. Hrsg. von D. J. K. O'Connell, S. J. Amsterdam: North Holland Publish. Comp.; New York: Interscience Publishers, Inc. 1958. LXVII, 544 S., 3 Bilder u. 57 Fig. Gr.-8°. Gzl. Gulden 38.—.

In einer 1944 publizierten Arbeit über den Andromedanebel und dessen elliptische Begleiter wies Baade darauf hin, daß in Galaxien zwei Sternpopulationen vorhanden sein können, die sich empirisch vor allem in ihrer räumlichen Verteilung und in ihrem Farben-Helligkeitsdiagramm unterscheiden: Die Population der Spiralarme, die Baadesche Population I, und eine Population II, aus der die elliptischen Nebel bestehen und die in den Kerngebieten der Spiralsysteme anzutreffen ist. Diese Entdeckung ist für die Astrophysik außerordentlich bedeutsam geworden: Wir wissen heute, daß die beiden Populationen zwei Sternsorten verschiedenen Alters repräsentieren; die Sterne der Population I sind junge Sterne, während wir bei der Population II alte Objekte vor uns haben. Baades Beobachtungen bilden dadurch die Grundlage für die heutigen Vorstellungen über die zeitliche Entwicklung der Sterne und Sternsysteme. — Das vorliegende Buch berichtet über ein 1957 an der Vatikan-Sternwarte veranstaltetes internationales Symposium, das, mit etwa zwanzig Experten als Teilnehmern, ausschließlich dem Problemkreis der Sternpopulationen gewidmet war. Als wichtiges Ergebnis der Konferenz sei die Verfeinerung des Populationsbegriffs hervorgehoben. Baades Populationen I und II sind heute als die beiden Extreme einer Sequenz anzusehen, deren physikalische und kinematische Zustandsgrößen sich mit dem Alter der Objekte kontinuierlich ändern. In 34 Beiträgen einschließlich der Diskussionsbemerkungen findet der Leser eine praktisch erschöpfende Behandlung der so verschiedenartigen Aspekte des Themas. Der Stoff gliedert sich im wesentlichen in die drei Abschnitte: Typische Objekte der beiden Populationen, chemische Zusammensetzung der Populationen und Sternentwicklung, räumliche Verteilung und kinematisches Verhalten der Sternpopulationen im Milchstraßensystem. Eine Reihe von Übersichtsreferaten ermöglicht auch dem Nichtspezialisten das Verständnis und gibt dem Bericht den Charakter eines Lehrbuches. Dem Fachmann wie dem Fernerstehenden sei es als Information aus erster Hand über eines der aufregendsten Arbeitsgebiete der heutigen Astrophysik wärmstens empfohlen.

H. Elsässer (Göttingen)

Noller, C. R.: Lehrbuch der organischen Chemie. Übersetzt von H. Mayer-Kaupp u. P. Stephan. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1960. VIII, 1018 S. u. 106 Abb. Gr.-8°. Gzl. DM 36.—.

Das Lehrbuch der organischen Chemie von C. R. Noller hat bereits in der amerikanischen Originalausgabe Eingang in den deutschen Hochschulunterricht gefunden. Es wird in der gut gelungenen Übersetzung, in einiger Hinsicht unseren Verhältnissen angepaßt, schnell an Verbreitung zunehmen. Der Erfolg des Buches beruht darauf, daß es ein erstaunlich großes Tatsachenmaterial in systematischer Ordnung bringt und gleichzeitig die theoretischen Vorstellungen erläutert und begründet. Hierin geht es weiter als die meisten elementaren Lehrbücher bei uns. Gleich im Anfang wird die Theorie der chemischen Bindungen so anschaulich wie möglich aus den Elektronenzuständen der Atome hergeleitet. Das gibt später die Möglichkeit, Reaktionsmechanismen zu diskutieren und die Wirkungsweise der Katalysatoren zu verstehen. Bei den Carbonsäuren kommt der Begriff der Resonanz hinzu, unentbehrlich vor allem in der aromatischen Reihe. Die Theorie der Farbstoffe wird durch eine Übersicht über die Spektren eingeleitet; damit wird auch die Bedeutung der UV-, IR- und Kernresonanzspektroskopie für die Konstitutionsermittlung verständlich. Neben dem roten Faden der Theorie kommt das Stoffliche keineswegs zu kurz. Die Entdeckungsgeschichte wichtiger Substanzen sowie eingehende Schilderungen ihrer Technologie und Bedeutung zu verschiedenen Zeiten geben das lebensvolle Bild einer Wissenschaft und Technik, bei der alles in ständigem Fluß ist. Auch der bedeutendsten Forscher wird dabei gedacht. Der deutsche Leser wird vielleicht die Behandlung der Heterocyclen allzu kurz finden und die Biochemie vermissen.

Das Buch ist für Anfänger geschrieben. An jedes der 42 Kapitel ist eine Sammlung von Wiederholungsfragen und Aufgaben angeschlossen, die man als recht schwierig bezeichnen muß. Ihre vollständige Durcharbeitung dürfte dem Anfänger nur mit Hilfe einer Lehrperson möglich sein.

Im ganzen aber liest sich das Buch sehr gut und überascht selbst den fertigen Organiker mit einer Fülle wenig bekannter Angaben und Hinweise. Der Verlag hat den Band gut ausgestattet und den Preis bemerkenswert niedrig gehalten. Die Anschaffung kann allen Studenten der Chemie und Pharmazie warm empfohlen werden.

G. Hesse (Erlangen)

Wollman, E. L. et F. Jacob: La Sexualité des bactéries. Paris: Masson Cie. 1959. 248 S., 27 Abb. u. 23 Tab. Gr.-8°. Brosch. 3000 Fr.

Die beiden Autoren legen mit ihrem Buch die klar geschriebene Zusammenfassung von experimentellen Ergebnissen vor, die, aufbauend auf ersten Befunden von Lederberg und Tatum sowie Hayes über sexuelle Vorgänge bei Bakterien, in relativ kurzer Zeit von ihnen selbst erarbeitet und zu einem übersichtlichen Bilde der hierbei obwaltenden Mechanismen zusammengefügt werden konnten. Der Leser bekommt also aus erster Hand, d.h. ohne Mißverständnissen von seiten menschenfreundlicher Referenten ausgesetzt zu sein, einen tiefen Einblick in ein ganz neu erschlossenes Kapitel genetischer Forschung. Man darf den beiden Meistern ihres Faches wirklich dankbar sein, daß sie sich der Mühe einer zusammenfassenden Darstellung selbst unterzogen haben.

Bakteriengenetik umfaßt eine ganze Reihe ungewöhnlicher biologischer Prozesse, deren Aufklärung und experimentelle Beherrschung nicht nur zunächst unverständliche Kreuzungsergebnisse vollkommen begreiflich macht, sondern darüber hinaus zu neuen Konzepten führt, wie z. B. dem des „Episoms" als Zwischenglied zwischen rein cytoplasmatischen und rein chromosomalen Zellelementen, die das Verstehen normaler sowie pathologischer Leistungen der lebenden Zelle zweifellos sehr fördern werden. Es sei deshalb ausdrücklich gesagt, daß die Monographie von Wollman und Jacob keinesfalls nur Spezialisten angeht. Der darin gebotene Stoff ist vielmehr vollkommen unterrichtsreif und für die Biologie so wesentlich, daß er allen Studierenden der Biologie und Biochemie als unentbehrliches Rüstzeug vermittelt werden müßte.

W. Weidel (Tübingen)

Berichtigung

zu der Kurzen Originalmitteilung „Neue Alkaloide aus Nerine flexuosa und Nerine bowdenii" von H.-G. Boit und W. Döpke, Naturwissenschaften **47**, 109 (1960): In Absatz 3, Zeile 1 muß es hinter „Neflexin" heißen: $C_{18}H_{21}NO_5$ (nicht O_3).

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur: Professor Dr. Ernst Lamla, Göttingen. — Verantwortlich für den Anzeigenteil: Günter Holtz, Berlin-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3. — Springer-Verlag OHG, Berlin-Göttingen-Heidelberg. — Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz AG., Würzburg. — Printed in Germany

LEITZ-Projektoren **PRADO 250/500 PRADO 66**

lassen sich zur anschaulichen Gestaltung des physikalischen, chemischen und biologischen Unterrichts ausbauen durch

Vertikalvorsatz, Mikro- und Polarisationsansätze

Aus der Vielzahl ihrer Anwendungsmöglichkeiten seien genannt:
Projektion von Meßinstrumenten · Darstellen von magnetischen und elektrischen Kraftlinien sowie Vorführen von Erscheinungen auf Flüssigkeitsoberflächen usw. bei waagerecht liegendem Objekttisch · Sichtbarmachen stehender Schallwellen · Demonstration aller Doppelbrechungs- und Polarisationserscheinungen im orthoskopischen und konoskopischen Strahlengang . Projektion mikroskopischer Präparate · Vorführen lebender Organismen in Mikroaquarien. Abbildungsmaßstäbe bis 240:1 oder 2400:1 auf dem Bildschirm — je nach Bauart des Mikroansatzes — bei Projektionsentfernungen bis 6 m erreichbar.

ERNST LEITZ GMBH WETZLAR

Fortschritte der Botanik

Begründet von Fritz von Wettstein

Unter Zusammenarbeit mit mehreren Fachgenossen und mit der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Herausgegeben von Erwin Bünning, Tübingen, und Ernst Gäumann, Zürich

Soeben erschien:

Zweiundzwanzigster Band:

Bericht über das Jahr 1959

Mit 35 Abbildungen. VI, 522 Seiten Gr.-8⁰. 1960. DM 98,—; Ganzleinen DM 102,60

SPRINGER-VERLAG
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

MIKROSKOPE

aller Art
monokular · binokular · stereoskopisch
für Beobachtungen im auffallenden und durchfallenden Licht
für Polarisation, Dunkelfeld und Phasenkontrast

STEREOLUPEN

BECK KASSEL CBS Gegr. 1892

CHR. BECK & SÖHNE · KG-KASSEL

Optik — Feinmechanik — Plasticspritzguss-Werk

Fordern Sie bitte Prospekt Nr. 40 an!

Ergebnisse der Biologie

Herausgegeben von H. Autrum, E. Bünning, K. v. Frisch, E. Hadorn, A. Kühn, E. Mayr, A. Pirson, J. Straub, H. Stubbe, W. Weidel

Redigiert von Hansjochem Autrum

Soeben erschien:

Dreiundzwanzigster Band

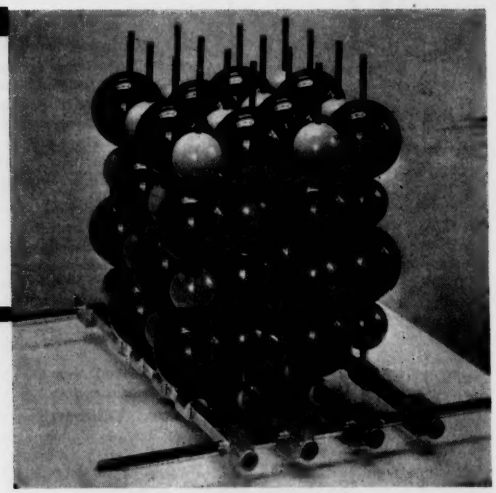
Mit 40 Abbildungen. IV, 221 Seiten Gr.-8⁰. 1960. DM 48,—
(5 Beiträge in deutscher und 2 Beiträge in englischer Sprache)

INHALTSVERZEICHNIS

The Pollen and Pollen Tube. By B. M. Johri and I. K. Vasil, Delhi (India) · Vergleichende Biochemie der Phenylpropane. Von H. Reznik, Heidelberg · Photomorphogenetische Reaktionssysteme in Pflanzen. 2. Teil: Der Einfluß kurzwelligen Lichts auf Wachstum und Entwicklung. Von H. Mohr, Tübingen · Homing Orientation in Migrating Fishes. By A. D. Hasler, Madison/Wis. (USA) · Beziehungen zwischen Entomophagen und ihrer Beute als Grundlage der biologischen Schädlingskontrolle. Von R. Lange, Freiburg i. Br. · Die Biologie der kondensierten anorganischen Phosphate. Von A. Kuhl, Göttingen · Über die Rolle der Frequenzgruppe beim Hören. Von E. Zwicker, Stuttgart · Namen- und Sachverzeichnis.

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

IONIC



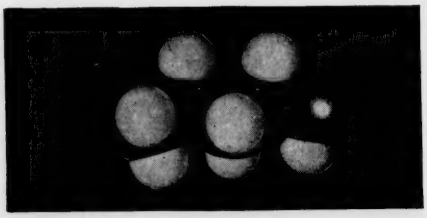
eine neue Serie

CATALIN MOLEKULAR MODELLE

Diese neue Serie soll eine anschauliche Hilfe bei der Vermittlung von Lehrstoff der anorganischen Chemie sein und kann in Verbindung mit den Catalin-Kovalent-Modellen verwendet werden. Die einzelnen Ionen stimmen in der Größenordnung mit Paulings System überein und sind im Maßstab 1 cm — 1 Å gehalten. Sie sind charaktergemäß unterschiedlich gefärbt, wobei die elektropositiven Ionen undurchsichtige, die elektronegativen Ionen durchsichtige Farben aufweisen. Diese Modelle sind auf einer festen (s. Abbildung) oder einer verstellbaren Unterlage lieferbar.

KOVALENT-MODELLE

Catalin Standard —,
Studenten- und Lehrmodelle kovalenter Atome werden schon weitgehend in Universitäten verwendet, um die Verflechtungen des molekularen Aufbaus zu veranschaulichen.
Sie gründen sich auf die Stuart-Vorlage und wurden in Zusammenarbeit mit dem chemischen Forschungslabor in Teddington entwickelt.



Catalin Limited Waltham Abbey, Essex/England · Telefon-Nr. Waltham Cross 23344